



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# OMAKOTITALOMALLISTO HONKARAKENTEELLE

Pekka Kuusjärvi

Memmu Pitkänen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2018

Rakennusarkkitehdin koulutusohjelma



# TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennusarkkitehdin koulutusohjelma

KUUSJÄRVI, PEKKA & PITKÄNEN, MEMMU:  
Omakotitalomallisto Honkarakenteelle

Opinnäytetyö 51 sivua, joista liitteitä 21 sivua  
Toukokuu 2018

---

Tiiviillä kaupunkikaavoituksella pyritään pienentämään pientalotontteja ja rakennusoikeutta etenkin suurimpien kaupunkien taajama-alueilla. Tämä vaatii rakennussuunnittelijoita ratkaisemaan niin tilankäytön tehostamisen kuin paloturvallisuudenkin asettamat ongelmat. Tässä opinnäytetyössä lähdettiin esittämään vaihtoehtoja pienten omakotitalojen suunnitteluun talomalliston avulla. Hirsirakenteinen mallisto suunniteltiin Honkarakenne Oyj:lle.

Hirsirakenteella on useita edullisia ominaisuuksia tiiviille asuinalueelle rakennettaessa. Hirsirakenteen hoikkuus sekä palonkesto-ominaisuudet helpottavat suunnitteluratkaisuja, minkä lisäksi se on myös materiaalina ekologinen ja pitkäikäinen. Toisaalta hirsirakentamisessa on lukuisia sääntöjä, jotka rajoittavat suunnittelua. Näitä ovat mm. ikkunakorkeuksien sovittaminen hirsijakoon sekä hirsien minimi- ja maksimipituudet. Honkarakenteen jiirinurkkainen, painumaton hirsi mahdollistaa modernin ilmeen saavuttamisen, joten se sopii myös nykyaikaiseen kaupunkimiljööseen.

Talomallisto on soviteltu Tampereen Vuoreksen Isokuusi III -asemakaava-alueen tonteille, joilla on rakennusoikeutta  $100 \text{ m}^2 + 25 \text{ m}^2$ . Kellarillisina nämä sopivat myös Isokuusen alueen rinnetonteille, joilla on rakennusoikeutta  $130 \text{ m}^2$ . Mallisto antaa viitteitä myös muutoin pienien omakotitalojen suunnitteluun ja mahdollistaa mallien muokkauksen.

Pienten tonttien ja tiiviiden asuinalueiden asettamat paloturvallisuusvaatimukset rajoittavat myös sisätilojen suunnittelua. Haasteena on suunnitella asuinhuoneet siten, että niihin saadaan riittävästi ikkunapinta-alaa. Vähäinen rakennusoikeus ja rakennusala hankaloittavat myös esteettömän kodin suunnittelua. Tässä mallistossa pyrittiin huomioimaan myös nämä seikat.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Architecture

KUUSJÄRVI, PEKKA & PITKÄNEN, MEMMU:  
Log House Collection for Honkarakenne

Bachelor's thesis 51 pages, appendices 21 pages  
May 2018

---

Zoning in urban areas is aiming to minimize plots and dimensions of buildings especially in the suburbs. The challenge of planning for dense areas is to make solutions that save space and fulfill the requirements of fire safety regulations.

The purpose of this thesis is to give six different detached house designs that correspond to these needs. The collection of houses is planned for Honkarakenne Oyj with the help and comments made by their architects. These six houses have been planned for Isokuusi area in Tampere. The floor plans and facades are planned in a way that allows them to be modified to customers' needs.

The structure of log buildings offers many excellent qualities when building in dense areas. Log as a material is ecological and it has a long life cycle. The structure is slim and fulfills the requirements of fire safety regulations. On the other hand, there are many regulations when planning log houses, concerning for example the minimum and maximum lengths of logs and fitting the windows on the frame.

Fire regulations in small plots and dense residential areas also limit the planning of indoor spaces. The challenge is to design rooms with enough window surface area. Small plot sizes and houses make it difficult to meet requirements for accessible living. These houses are designed to take all these aspects into consideration.

---

Key words: log structure, log house, detached house, detached house design

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	LÄHTÖTIEDOT .....	6
2.1	Tiivis kaavoitus ja energiatehokkuus ohjaavat rakennussuunnittelua .....	6
2.1.1	Tampereen Vuorekseen uusia pientalotontteja .....	6
2.2	Pienten omakotitalojen kysynnän kasvu .....	9
2.3	Yhteistyö Honkarakenne Oyj:n kanssa .....	9
3	HIRSIRAKENTEEN OMINAISUUDET .....	11
3.1	Tekniset ominaisuudet .....	11
3.1.1	Palonkesto-ominaisuudet .....	11
3.1.2	Ilmaääneneristävyys ja äänimaailma.....	12
3.1.3	Lämmöneristävyys ja kosteusteknisyys .....	13
3.2	Eettiset ja esteettiset tekijät .....	14
4	TALOMALLISTON SUUNNITTELU .....	15
4.1	Luonnosvaihe.....	15
4.1.1	Talo 1 – Avara kolmio tilavilla makuuhuoneilla .....	16
4.1.2	Talo 2 – Kolmen makuuhuoneen kompakti omakotitalo.....	18
4.1.3	Talo 3 – Kolmen makuuhuoneen omakotitalo korkealla tilalla....	19
4.1.4	Talo 4 – Kahden makuuhuoneen omakotitalo autotallilla .....	20
4.1.5	Talo 5 – Neliö kattoterassilla ja katetulla piha-alueella .....	22
4.1.6	Talo 6 – Kolmen makuuhuoneen koti korkealla oleskelutilalla....	23
4.2	Tuotantokuvat .....	24
4.3	Visualisointikuvat markkinointikäyttöön .....	26
5	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET .....	29
	LIITTEET .....	31
	Liite 1. Talo 1 luonnoskuvat.....	31
	Liite 2. Talo 2 luonnoskuvat.....	34
	Liite 3. Talo 3 luonnoskuvat.....	37
	Liite 4. Talo 4 luonnoskuvat.....	40
	Liite 5. Talo 5 luonnoskuvat.....	43
	Liite 6. Talo 6 luonnoskuvat.....	46
	Liite 7. Visualisointikuvat markkinointiin .....	49

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme esittelee hirsirakenteisen omakotitalomalliston suunnitteluvaiheet sekä lopputuloksen. Mallisto koostuu kuudesta, 2-kerroksisesta, noin sadan neliön omakotitalosta, joista tuotimme luonnos- ja tuotantokuvat sekä markkinointikelpoiset 3D-visualisointikuvat. Omakotitalomallisto on suunniteltu Honkarakenne Oy:n markkinointikäyttöön.

Mielenkiintomme tähän opinnäytetyön aiheeseen juontaa työstämme arkkitehtisuunnittelutoimisto Hopsi Oy:ssä. Hopsi on erityisesti pientaloihin ja vapaa-ajan asuntoihin keskittynyt suunnittelutoimisto, joka tekee tiivistä yhteistyötä Honkarakenne Oy:n kanssa. Hirsirakentaminen ja sen edut ovat siis meille entuudestaan tuttuja, joten pohdimmekin, miksi mm. hirren palonkesto-ominaisuuksia ei ole hyödynnetty enempää tiiviissä kaupunkirakentamisessa ja town house -tyyppisten talojen suunnittelussa. Yksi syy lienee se, ettei vastaaville rakennustypeille ole olemassa talomallistoa.

Näimme tässä tilaisuuden tarjota omakotitalomalliston suunnittelua Honkarakenteelle ja tehdä samalla aiheesta opinnäytetyömme. Honkarakenteen edustajan mukaan etenkin pienille omakotitaloille olisi kysyntää ja hän ehdottikin, että kohdistaisimme mallistoperheen Tampereen Vuoreksen Isokuusi III alueelle, mihin ollaan kaavoittamassa erityisen pieniä omakotitalotontteja.

Käsitlemme raportissamme myös hirsirakentamisen hyötyjä ja mahdollisuuksia sekä tiiviin kaupunkikaavoittamisen haasteita. Lisäksi pohdimme nykyisiä rakennussuuntauksia ja trendejä, jotka osoittavat kiinnostusta nimenomaan pieniin omakotitaloihin sekä hirsirakentamiseen.

Suunnittelemamme talomallisto on muokattavissa niin pienemmille perheille kuin isommille tonteillekin. Se auttaa omakotitorakentajia ymmärtämään paremmin myös pienten tonttien haasteet ja mahdollisuudet sekä kannustaa mahdollisesti myös hirsirakentamiseen.

## 2 LÄHTÖTIEDOT

### 2.1 Tiivis kaavoitus ja energiatehokkuus ohjaavat rakennussuunnittelua

Suurkaupunkien pientaloaluiden kaavoituksessa on selvästi näkyvissä yhä pienenevät tontit ja rakennusalat. Myös vallitseva taloustilanne pakottaa rakentajia pitämään rakennuskustannukset maltillisina. Samanaikaisesti kasvavana trendinä on myös asumisen minimalistisuus ja pienten asuntojen houkuttavuus. Oma tila, koti ja rauha ovat kuitenkin edelleen suomalaisen toiveena, eivätkä haaveet omakotitalosta ole hävinneet. (Rahkonen, J. 2018)

Kysyntä sadan neliön omakotitaloista on jatkuvassa kasvussa, ja osa talotoimittajista onkin ehtinyt jo vastata tähän tarpeeseen. Pienten omakotitalojen suosiota osoittaa myös kesällä 2017 järjestetty talonäyttely Valkeakoskella, jossa rakennussuunnittelu rajautui nimenomaan pieniin asuintaloihin. Samanaikaisesti peräänkuulutetaan energiatehokkuutta ja ekologisia ratkaisuja rakentamiseen, puhtaasta sisäilmasta puhumattakaan. (Juntto, A. 2011)

Pienet tontit ja tiivis rakentaminen pakottavat huomioimaan rakennuksen koon lisäksi myös rakenteiden paloneristämiskyvyn, minkä vuoksi rakenteista joudutaan suunnittelemaan normaalia paksumpia. Tämä taas vie arvokasta pinta-alaa asumisen tiloilta. Lisähaasteita tuo seinien palo-osastointivaatimukset, jotka pakottavat kiinnittämään erityistä huomiota asuinhuoneiden ja ikkunoiden sijoitteluun.

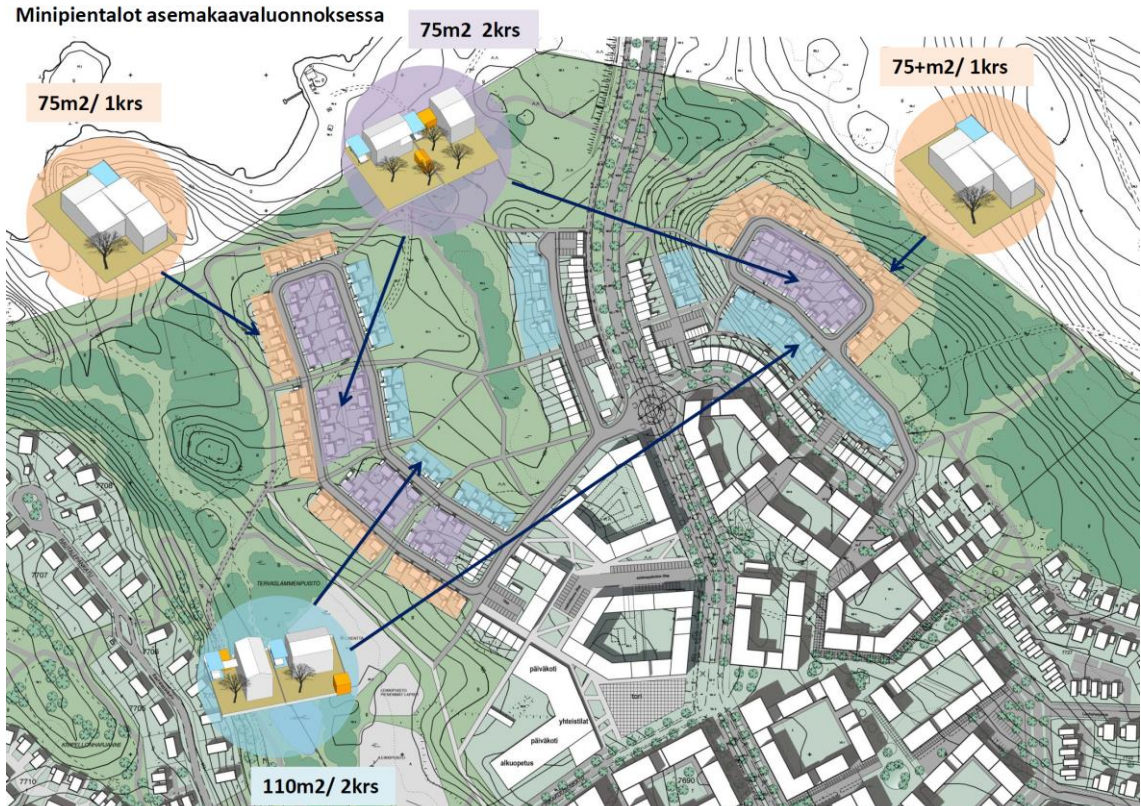
#### 2.1.1 Tampereen Vuorekseen uusia pientalotontteja

Tampereen kaupungin kaavoitus on myös huomannut pienten omakotitalojen kysynnän ja trendin. Toisaalta pienten tonttien ja tiiviiden asuinalueiden kaavoittamisen suurimpana syynä lienee tonttimaan tehostaminen sekä edullinen infrarakentaminen.

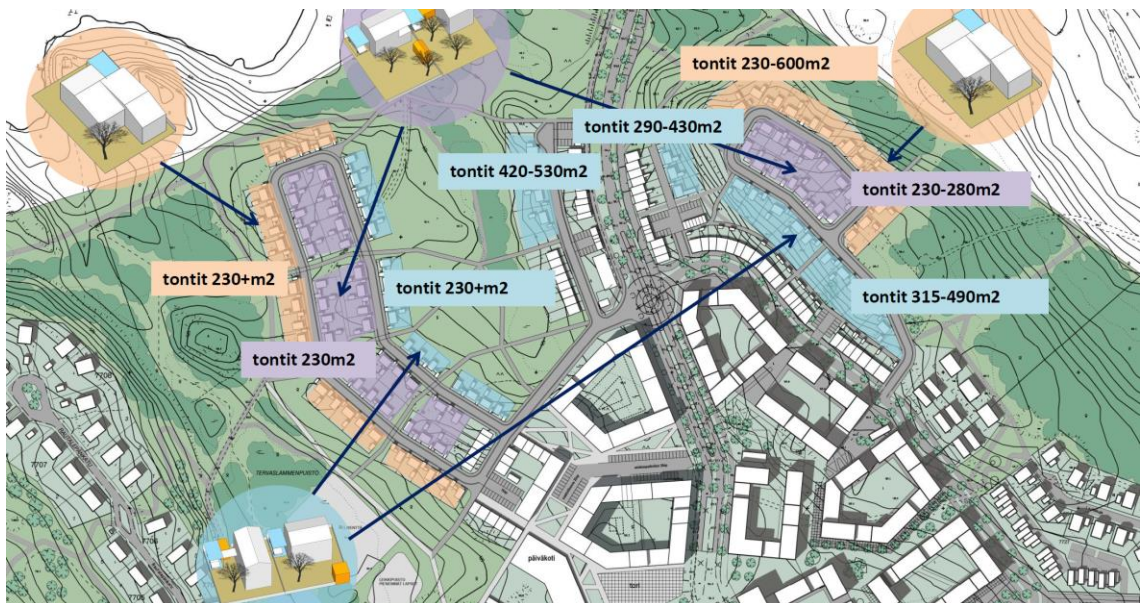
Vuoreksen Isokuusi III alueelle rakentuvalle asuinalueelle on pohdittu kaavoitettavan omakotitaloja, joiden rakennusoikeus olisi jopa vain 75 m<sup>2</sup>. Tämä asemakaavaluonnos on ollut nähtävillä lokakuussa 2016 (kuva 1). Ensimmäinen asemakaavaluonnos Isokuusi III



alueen rakennusoikeuksista osoittaa minipientalojen tavoitekoon olleen kerrosalaltaan 75 m<sup>2</sup> – 110 m<sup>2</sup>. Näitä oli kaavoitettu sekä 1- että 2-kerroksisiksi. Ensimmäisen luonnoksen tonttien koot olivat pienimmillään 230 m<sup>2</sup> (kuva 2).



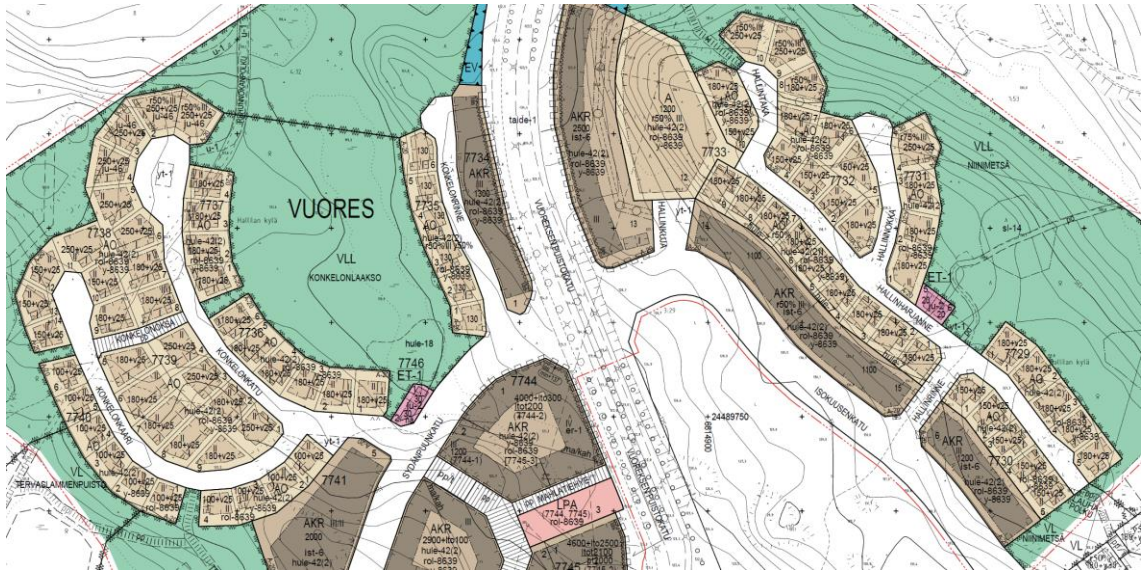
KUVA 1. Asemakaava-alueen rakennusoikeuksista (Tampereen kaupunki Yla 2016)



KUVA 2. Asemakaava-alueen tonttialoista (Tampereen kaupunki Yla 2016)



Isokuusi III uusi asemakaava on hyväksytty yhdyskuntalautakunnassa joulukuussa 2017. Uusi kaava osoittaa, että rakennusoikeutta on luonnosvaiheen jälkeen tarkastettu ja siitä on tehty tehokkaampaa. Nyt pienimmät rakennusoikeudet on 100 m<sup>2</sup> ja 130 m<sup>2</sup>. Tavoitteena on ollut pitää alueen asukasluku tehokkaammalla tasolla (kuva 3).



KUVA 3. Vuoresen Isokuusi III alueen hyväksytty asemakaava (Tampereen kaupunki Yla 2016)

Isokuusi III kaava-alueen pienimmät tontit, joihin opinnäytetyömmekin keskittyi, ovat kooltaan noin 350 m<sup>2</sup>. Kaksikerroksisen rakennuksen rakennusala on n. 8 x 11 metriä ja 1-kerroksisen talousosan saa rakentaa n. 4 x 7 metrin alueelle. Rakennusalueen rajat ovat kahden metrin päästä rajasta, eli palo-osastointi on huomioitava, sillä etäisyys rajaan on alle 4 metriä.

Isokuusen alue on osana Tampereen kaupungin puurakentamisen edistämishjelmaa, jossa kiinnitetään erityistä huomiota energiatehokkuuteen, energiajärjestelmiin, materiaalitehokkuuteen, elinkaariajatteluun ja ekologisiin elämäntapoihin. Pyrkimyksenä on pitää rakentamisesta ja asumisesta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä matalalla tasolla ja osaltaan torjua ilmastonmuutosta. Puun ollessa ilmaston lämpenemisen ehkäisemisen kannalta paras rakennusmateriaali, ohjaa myös rakennustapaohje puun hyödyntämiseen. (Tampereen Kaupunki Yla 2016)



## 2.2 Pienten omakotitalojen kysynnän kasvu

Minimalistisuus näkyy nyt skandinaavisen sisustamisen lisäksi myös rakennussuunnittelussa. Tämä johtuu osittain kaupunkien ohjaamasta kaavoituksesta mutta myös taloustilanteesta pankkien myöntäessä yhä pienempiä lainasummia. Haaveet omasta talosta pysyvät, vaikka rakentamisen kustannukset onkin pidettävä maltillisena. Suomalaiset hakevat myös yksinkertaisuutta ja helppoutta hektisen arjen tasapainottamiseen, ja näin ollen ajatus pienestä omakotitalosta ilman turhia tiloja tuntuu järkeenkäyvältä. (Kannisto, O. 2017)

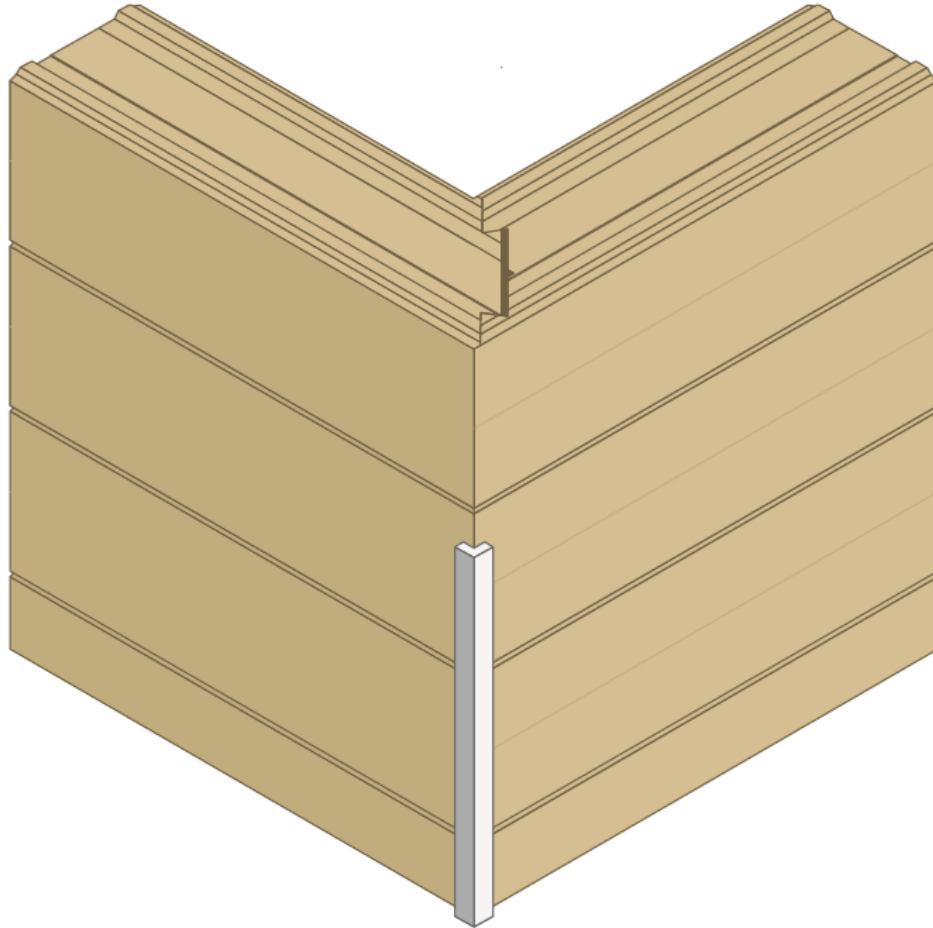
Tilastokeskuksen mukaan myös kahden hengen taloudet ja pienet perheet ovat kasvussa (Perheet 2016). Kysyntää olisi siis myös kolmioille omalla pienellä pihamaalla. Tämä sukupolvi on pääosin kiinnostunut myös jättämästään hiilijalanjäljestä, ja omiin tarpeisiin riittävät tilat ovat ekologisena vaihtoehtona parempi kuin ylimitoitettut lämmitettävät tilat (Luukkonen, R. 2018).

## 2.3 Yhteistyö Honkarakenne Oy:n kanssa

Mielikuvat hirsirakenteen turvallisuudesta ja hyvästä sisäilmasta tulevat esille myös Aamulehden kirjoituksesta, jossa todetaan modernin hirsitalorakentamisen suosion nousseen (Mansikkamäki, E. 2018). Tämä suosio on vaatinut hirsiteollisuudelta sekä ilmatiiviimpiä rakenteita että modernimpaa ulkonäköä. Perinteinen, painuva hirsirakenne vaatii mm. painumavarat peittävät, leveät vuorilaudat, jotka eivät sovi moderniin rakennusympäristöön, pitkistä nurkkasalvoksista puhumattakaan.

Niin tiivistyvä kaavoitus, pienten omakotitalojen kysyntä kuin hirsitalorakentamisen suosiokin osoittavat, että modernille, hirsirakenteiselle pientalomallistolle olisi kysyntää. Tiivis yhteistyömme työpaikkamme Hopsi Oy:n ja Honkarakenteen välillä innostikin kaikkia osapuolia tutkimaan hirsirakenteen soveltumista tiiviille Tampereen Vuoreksen Isokuusi III alueelle. Honkarakenteen moderni, painumaton, jiirinurkkainen malli sopii moderniin kaupunkirakentamiseen erinomaisesti ja sen paloa eristävä hoikka rakenne helpottaa etenkin pienten omakotitalojen suunnittelua (kuva 4).

Vaikka suomalainen massiivipuu onkin hyvien ominaisuuksiensa puolesta haluttu rakennusmateriaali, se koetaan usein myös kalliiksi. Jäljempänä avaamme enemmän hirsirakentamisen etuja ja massiivipuun hyötyjä, jolloin on helpompi verrata myös kustannuksia sekä hirsirakentamisella saavutettuja etuja keskenään.



KUVA 4. Periaatekuva Honkarakenteen FXL-hirren jiirinurkasta (Honkarakenne Oyj n.d.)

### 3 HIRSIRAKENTEEEN OMINAISUUDET

#### 3.1 Tekniset ominaisuudet

Hirsirakenteella on paljon hyviä ominaisuuksia, ja oikeaoppisesti rakennettuna, huollettuna ja rasituksilta suojattuna hirsirakenne on kestävä ja pitkäikäinen. Sen edut tiiviissä kaupunkirakentamisessa ovat ennen kaikkea rakenteen kapea mitta sekä sen palonkesto-ominaisuudet. Muita hirsirakentamisen etuja ovat mm.:

- ekologisuus ja esteettisyys
- paikallisuus
- materiaalin uusiutuvuus
- purettavuus ja siirrettävyys
- rakenteen yksinkertaisuus
- akustiset ominaisuudet ja miellyttävä ääniympäristö.

Myös puumateriaalin vaikutusta sisäilman laatuun ja ihmisten terveyteen korostetaan. Tieteellinen ja tilastollisesti pätevä kliininen tutkimusaineisto kuitenkin vielä puuttuu, vaikka terveysvaikutusten osa-alueita onkin jo tutkittu. Metsäteollisuuden julkaisussa, Puumateriaalien terveysvaikutukset sisäkäytössä, nostetaan esille mm. puun antibakteeriset ja hygroskooppiset ominaisuudet, M1-päästöluokitus sekä puun stressiä alentava vaikutus ihmiseen (Muilu-Mäkelä, Haavisto & Uusitalo 2014).

Negatiiviseksi luokiteltaviakin ominaisuuksia löytyy, kuten ilmaääneneristävyys, lämmöneristävyys, puun eläminen ja painuminen sekä hinta.

##### 3.1.1 Palonkesto-ominaisuudet

Massiivipuun hyvät palonkesto-ominaisuudet perustuvat puun hiiltymiseen, mikä suojaa puuta palon etenemiseltä. Talomallistossamme käytetty Honka Fusion on ristiin liimattu lamellihirsi, joka koostuu neljästä vaakapuisesta sivulamellista ja kahdesta pystypuisesta keskilamellista. Hirren vahvuus on 204 mm ja korkeus 260 mm. Tämän FXL204 hirren

paloluokka on R 120 ja EI 90, mikä riittää sellaisenaan asuinrakennusten palosuojaukseksi (kuva 5).



KUVA 5. Honkarakenteen lamellihirsi FXL204 (Honkarakenne Oyj n.d.)

Kuvassa 5 on näkyvissä painumattoman FXL204-hirren rakenne. Alapinnassa näkyvät ilmatiiveyttä parantavat kumitiivistenaumat.

### 3.1.2 Ilmaääneneristävyys ja äänimaailma

Vaikka massiivipuurakenne tarjoaakin miellyttävän ja kaiuttoman äänimaailman rakennuksen sisätiloihin, on hirren ilmaääneneristävyys kuitenkin kevyestä ja yksinkertaisesta rakennusmassasta aiheutuen matala. Hirsiteollisuus ry:n teettämän tutkimuksen mukaan 205 mm:ä paksun, eristämättömän hirren ilmaääneneristävyys on n. 40 dB:ä. Tutkimuksen ja raportin on tehnyt Helimäki Akustikot (Kylliäinen, M. 2008).

Ilmaääneneristävyyttä voi kuitenkin parantaa lisäeristämällä rakennetta sisä- tai ulkopuolelle. Kylliäisen (2008) tekemä tutkimus osoittaa, että 50 mm mineraalivillaeristys nostaa hirsirakenteen ilmaääneneristävyyttä n. kymmenellä desibelillä. Honkarakenteen lamellihirressä on myös kaksi, koko hirren mittaista kumitiivistenauhaa, jotka tiivistävät rakennetta tehden siitä paremmin ilmaa ja ääntä eristävän (kuva 5).

### 3.1.3 Lämmöneristävyys ja kosteusteknisyyt

Honka Fusion -hirren FXL204 U-arvo on  $0,54 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Lämmönläpäisykertoimen vertailuarvo yli 180 mm:n hirsiseinälle on  $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ , kun muille ulkoseinärakenteille se on  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Massiivipuorakenteelle myönnetty helpotus on osa ympäristöministeriön puurakentamisen toimenpideohjelmaa (Ympäristöministeriö, 2016). Usein tuo  $0,54 \text{ W/m}^2\text{K}$  riittää sellaisenaan E-lukulaskentaan ja rakennusluvan saamiseen, kun tasauslaskennassa huomioidaan muut laskelmaa tasapainottavat tekijät. Näitä ovat ylä- ja alapohjan eristys, ikkunapinta-ala, käytetty ostoenergia sekä energiatehokas ilmanvaihtokoneistus. Myös rakennuksen mitattu ilmatiiveys vaikuttaa E-lukuun.

Seinärakenteen lämmöneristävyttä voidaan myös parantaa lisäeristyksellä, jolloin samalla myös ilmaääneneristävyys paranee. E-lukua tasaava lisälämmöneristys tehdään tavallisimmin aputilojen seinille, kuten kodinhoitohuoneeseen ja tekniseen tilaan. Ulkopuolinen lisälämmöneristäminen on myös mahdollista, jolloin ulkovuorauksesta voidaan tehdä rapattu tai lautaverhoiltukin. Ulkopuolinen lisälämmöneristys on myös rakenteellisesti riskitön, kun se tehdään oikein ja huolehditaan julkisivun riittävän tuuletuksen toteutumisesta.

Massiivipuorakenteen sisäpinnan kyvyllä vastaanottaa ja luovuttaa kosteutta on vaikutusta myös sisäilman laatuun. Puorakenteen sisäpinta imee sisäilmasta kosteutta ja luovuttaa sitä, kun huoneilma on kuiva. Etenkin käsittelemättömillä puupinnoilla on kyky säilyttää huoneilman suhteellinen kosteus suositelluissa lukemissa välillä 30-55%, jolloin bakteerit, virukset, sienet ja muut haittatekijät eivät menesty huoneilmassa. (RT 82-11168 Hirsitalon suunnitteluperusteet 2014.). Sama ominaisuus on toteutettavissa eri rakenteisiin myös puupaneeloinnin tai muun sisäpuolen puuverhouksen avulla, mutta hirsiseinässä tämä ominaisuus on olemassa ilman, että seinärakenteen paksuutta täytyy kasvattaa.

Painumaton hirsi mahdollistaa myös ilmatiiviit rakenteet, joilla on suuri merkitys rakenteen energiatehokkuuteen. Honkarakenteelta saamiemme ilmapuotomittausraporttien perusteella voimme todeta oikein rakennetun FXL204-rakenteen oleva erittäin ilmatiivis. Perehdyimme yhteensä kahdeksaan mittausraporttiin, jotka on teetetty kuluneen puolen vuoden aikana valmistuneisiin Honkarakenteen



omakotitaloihin. Mittaustulokset osoittivat näiden rakennusten ilmanvuotolukujen ( $q_{50}$ ) olevan välillä  $0,3 - 0,9 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ , ja kaikkien kahdeksan mittauksen keskiarvoksi saatiin  $0,53 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ . Alle  $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$  mittaustulokset luokitellaan A-luokkaan. Ilmatiivis rakenne parantaa sekä energiatehokkuutta että asunnon lämpöviihtyvyyttä. Hallitsemattomilla ilmavuodoilla voi olla vaikutusta myös terveyshaittoihin ja rakenneaurioihin (Kauppinen T. 2011).

### 3.2 Eettiset ja esteettiset tekijät

Puu koetaan kauniiksi ja ympäristöön luontevasti sopivaksi rakennusaineeksi. Puupinta taittaa punaisen ja keltaisen valon aallonpituuksia, jolloin puu koetaan lämpimäksi materiaaliksi. Puulla on myös heikko lämmön- ja sähkönjohtavuus, mikä tekee pinnasta miellyttävän tuntuksen. Myös puun tuoksu voi tuoda mieleen rauhoittavan luontoyhteyden. (Muilu-Mäkelä ym.)

Kauniin ulkonäkönsä lisäksi hirsirakenne on niin yksinkertainen, että se on myös purettavissa, siirrettävissä ja helposti uudelleen kasattavissa, millä on vaikutusta rakentamisen hiilidioksidipäästöihin sekä kierrätettävyyteen. Etenkin Suomessa on otolliset olosuhteet metsän viljelyyn, joten paikallisen ja uusiutuvan rakennusmateriaalin käyttö on ekologista niin itse rakenteen kuin logistiikan kannalta. Materiaali valmistuu lähes luonnonvoimin. Tästä syystä myös Tampereen kaupunki kannustaa puurakentamiseen varsinkin Vuoreksen Isokuusen alueella (Tampereen kaupunki Ylä 2016).

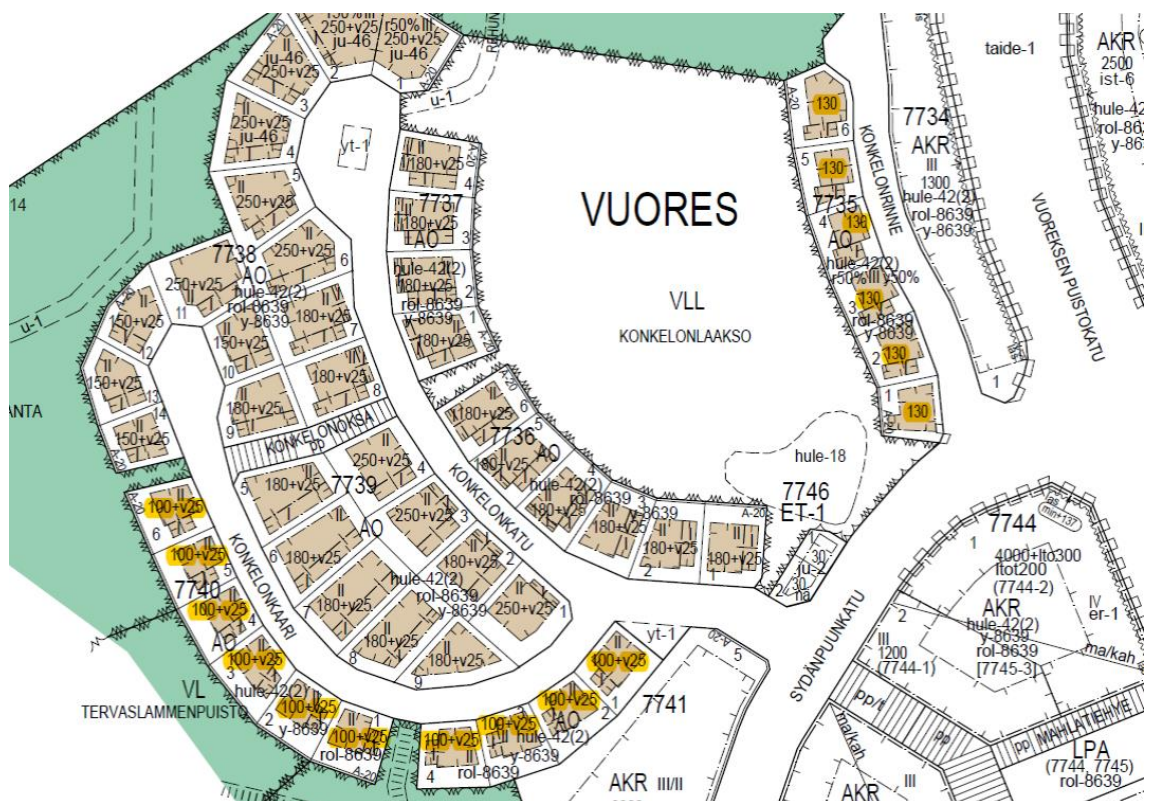
Ympäristöministeriön johdolla on aloitettu valtioneuvoston yhteinen puurakentamisen toimintaohjelma, jonka tarkoituksena on sekä mahdollistaa kansainvälisesti kilpailukykyinen vientitoiminta että tukea puurakentamista, jolloin hiilen pitkäaikaisvarastot lisääntyvät. Puurakentamisella on myönteisten ympäristövaikutusten lisäksi vaikutusta myös biotalouteen ja metsien kestäväan ja järkevään käyttöön. (Ympäristöministeriö 2014)

## 4 TALOMALLISTON SUUNNITTELU

### 4.1 Luonnosvaihe

Talomallistomme suunnittelu ja toteutus koostuivat kolmesta eri osa-alueesta. Tuotimme mallistosta niin luonnoskuvat kuin tuotantokuvatkin sekä visualisointikuvat markkinointia varten. Taustatyön ja rajapintojen määrittelemisen jälkeen siirryimme luonnosvaiheeseen, jossa ratkaistiin ensin tilankäyttösuunnitelma ja sen myötä myös julkisivut ja aukotus.

Luonnosvaiheen lähtökohtina oli Isokuusi III asemakaava ja rakennustapaohje sekä tavoitteemme suunnitella tehokkaita kahden ja kolmen makuuhuoneen omakotitaloja. Rakennukset ovat kahdessa tasossa ja niiden yhteydessä on joko autokatos tai -talli. Kellarillisina nämä sopivat myös Isokuusi III -alueen tonteille, joissa rakennusoikeutta on 130 m<sup>2</sup>. Yhtenäistä mallistolle on mm. epäsymmetrinen harjakatto, joka myötäilee rakennustapaohjeen suosituksia (kuva 6).



KUVA 6. Asemakaavaa alueelta 8639. (Tampereen kaupunki Yla 2016).

Kuvassa 6 näkyy asemakaavassa korostettuna talomalliston suunnittelun kohteena olevat tontit Konkelonkaaresta. Mallisto on kellarillisina ratkaisuna sovellettavissa myös Konkelonrinteen tonteille.

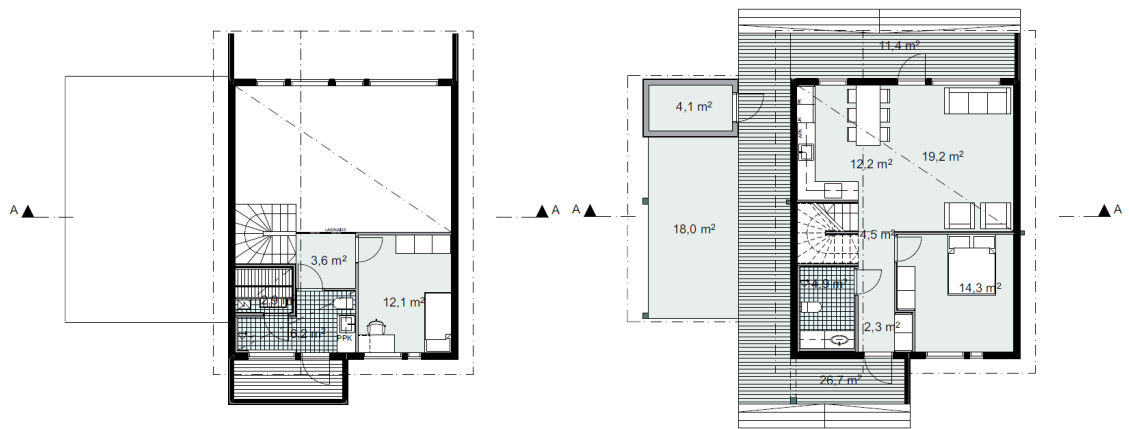
Osassa malliston taloista on siirretty talousrakennukselle varattua rakennusoikeutta kaksikerroksiseen rakennusmassaan, mikä on mahdollistanut yhden ylimääräisen asuinhuoneen suunnittelun. Näissä taloissa autosuojana on autokatos, jota ei lasketa mukaan rakennusoikeuden määrittävään kerrosalaan.

Luonnosvaihe tuli hyväksyttävä Honkarakenteen arkkitehteillä ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. Luonnoksia muokattiin saadun palautteen perusteella, kunnes tilaratkaisut ja visuaalinen ilme olivat mallistoon sopivalla tasolla. Luonnosvaiheessa toteutettiin niin pohjakuvat, kuin väritetyt julkisivukuvat ja 3D-mallinnoksetkin.

#### **4.1.1 Talo 1 – Avara kolmio tilavilla makuuhuoneilla**

Tämän talon suunnittelun lähtökohtana oli vain kahden makuuhuoneen sijoittaminen rakennukseen. Näin suunnittelussa ei tarvinnut tehdä muissa tiloissa niin paljon kompromisseja, vaan kaikki tilat ovat avaria ja toimivia, sekä makuuhuoneet ovat suurehkoja (liite 1).

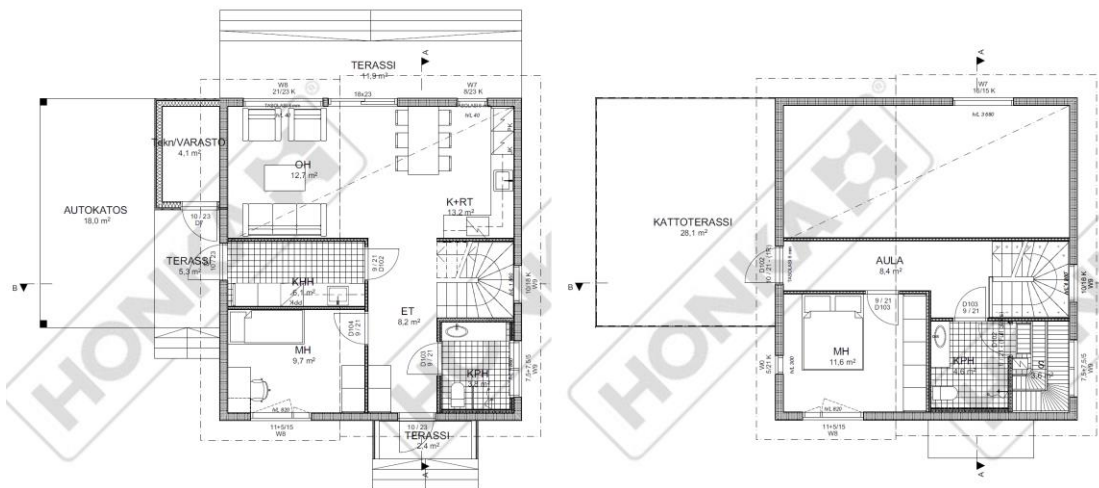
Talon oleskelutilat on sijoitettu pihan puolelle parhaaseen ilmansuuntaan. Oleskelutilat ovat korkeaa tilaa, jolla saavutettiin kerrosalaltaan 100 neliön taloon enemmän avaruuden tuntua. Asemakaavan tontit avautuvat lähes järjestään etelä – länsi -akselille, mikä helpotti suunnittelua. Ensimmäiseen kerrokseen on sijoitettu myös toinen makuuhuone ja neliöihin nähden tilava kylpyhuone.



KUVA 7. Hyväksytty pohjaluonnos talosta 1.

Yläkertaan sijoitettiin toinen makuuhuone, sekä sauna ja pesutilat. Pesutiloista on yhteys kadunpuolelle avautuvalle parvekkeelle, joten saunatilasta on mahdollisuus myös vilvoitteluun.

Taloa kiertää kolmella sivulla terassi, joten ulkoyhteydet on pystytty järjestämään loogisesti. Autokatoksen perällä on varasto, jonka yhteyteen sijoitetaan tekninen tila.



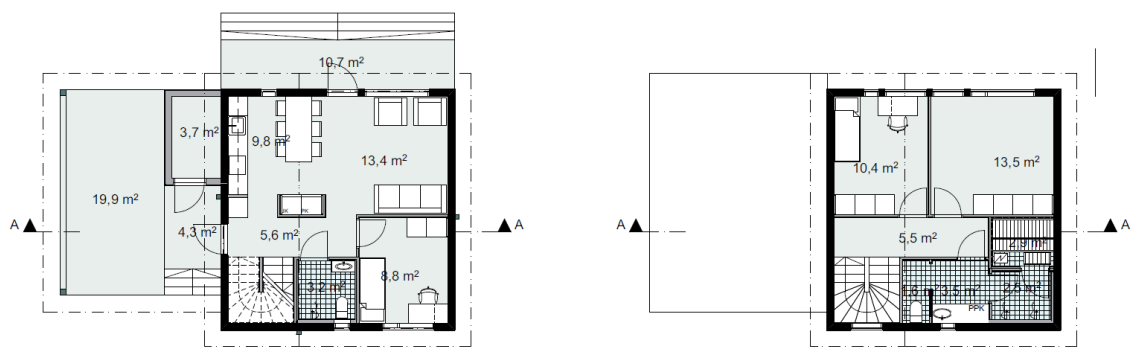
KUVA 8. Ensimmäinen luonnos omakotitalosta kahdella makuuhuoneella ja kodinhoitohuoneella.

Ensimmäisen luonnoksen jälkeen talo suunniteltiin kokonaan uudestaan. Kodinhoitohuoneesta päätettiin luopua, jotta makuuhuoneista ja oleskelutiloista saatiin avarampia. Samoin kattoterassi poistettiin riskirakenteena.

#### 4.1.2 Talo 2 – Kolmen makuuhuoneen kompakti omakotitalo

Suunnittelun lähtökohtana oli tehdä mahdollisimman tehokas kolmen makuuhuoneen omakotitalo, jossa yksi makuuhuoneista sijaitsee sisääntulokerroksessa ja kaksi yläkerrassa. Alakertaan sijoitetut oleskelutilat eivät ole erityisen suuret, mutta neliöt on saatu tehokkaasti hyödynnettyä ja tilat saatu toimiviksi (liite 2).

Kulku rakennukseen on sijoitettu rakennuksen sivuun, mikä mahdollisti portaan sijoittamisen kadunpuoleiselle sivulle. Samalle sivulle on sijoitettu myös kylpyhuone sekä pieni makuuhuone.

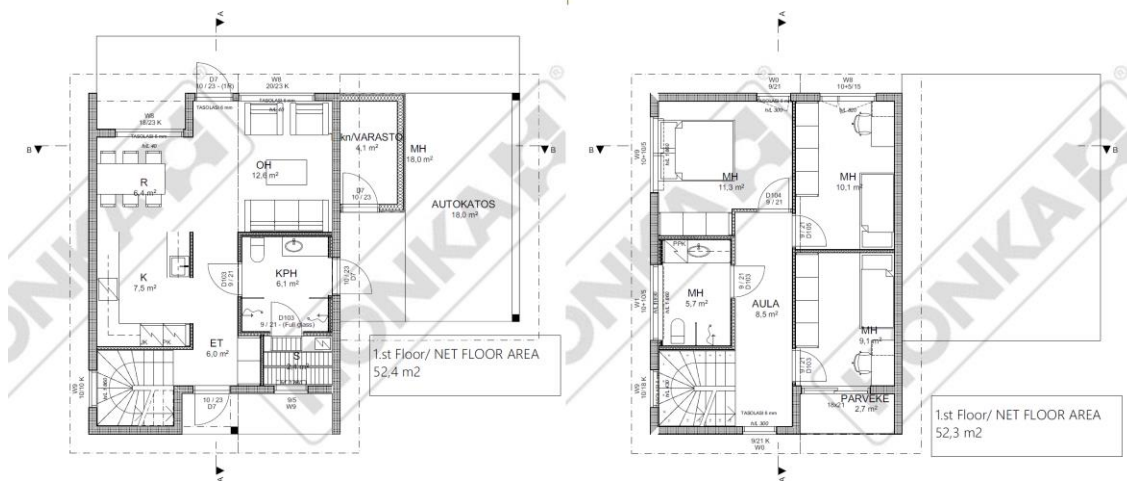


KUVA 9. Hyväksytty pohjaluonnos talosta 2

Yläkertaan sijoitettiin makuuhuoneiden lisäksi pesutilat ja kodin aputilat. Autokatoksen päälle olisi tarvittaessa mahdollista sijoittaa parveke ja kulku sinne tulisi portaan yläpäästä.

Suunnittelussa kiinnitettiin huomiota myös muuntojoustavuuteen. Asiakkaiden toiveet vaihtelevat, joten malli suunniteltiin siten, että alakerran kylpyhuone ja makuuhuone on mahdollista vaihtaa päikseen yläkerran pesutilojen kanssa. Tämä mahdollistaisi kaikkien makuuhuoneiden sijoittamisen samaan kerrokseen. Tämänkin rakennuksen tekninen tila on sijoitettu lämpimään varastoon rakennuksen sivussa.





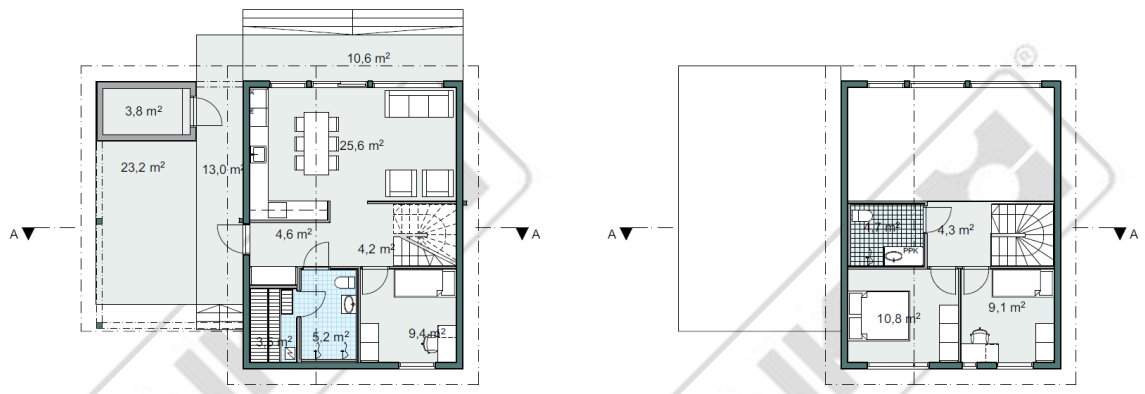
KUVA 10. Ensimmäinen luonnos pientalosta sisäänvedoilla ja kolmella makuuhuoneella.

Ensimmäisen vaiheen luonnoksissa pyrittiin suunnittelemaan siten, että huoneiden nettoalaa olisi kasvatettu toteuttamalla vino yläpohja siten, että yläkertaan olisi jäänyt alle 1600mm korkeita tiloja. Honkarakenteen arkkitehtien kommenttien perusteella tästä kuitenkin luovuttiin ja talo muuttui täysin.

#### 4.1.3 Talo 3 – Kolmen makuuhuoneen omakotitalo korkealla tilalla

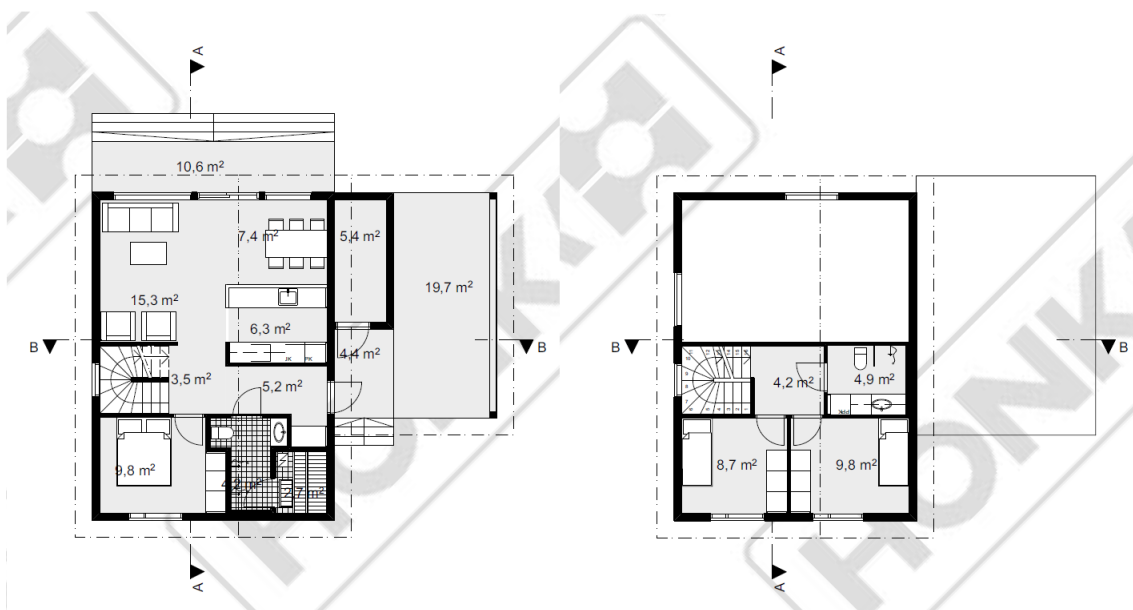
Suunnittelun lähtökohtana oli jälleen sijoittaa kolme makuuhuonetta 100 neliön kerrosalaan. Keittiöstä haluttiin isohko, jotta se palvelee nelihenkisen perheen tarpeita riittävällä tasolla. Sisääntulo on tässäkin mallissa sijoitettu autokatoksen suojasta ja tekninen tila on lämpimässä ulkovarastossa (liite 3).

Alakerran kadunpuoleiselle sivulle on sijoitettu talon pesutilat ja sauna. Vilvoitteluun kulku on mahdollista sekä pääoven tai olohuoneen kautta.



KUVA 11. Hyväksytty pohjaluonnos talosta 3.

Rakennuksen makuuhuoneista kaksi sijaitsee yläkerrassa ja yksi alhaalla. Kaikki makuuhuoneet ovat suunnilleen samankokoisia keskenään.



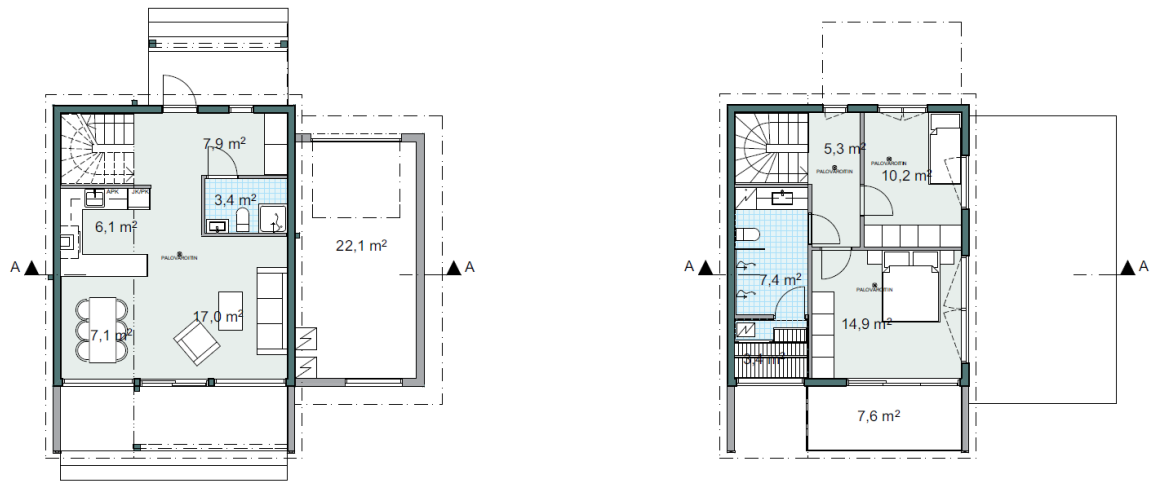
KUVA 12. Ensimmäinen luonnos talosta 3, johon tuli vain vähän muutoksia mm. keittiön malliin ja pesuhuoneisiin.

Tämä malliston taloista pysyi suunnilleen samanlaisena koko suunnitteluprosessin ajan. Malli peilattiin ja tiloihin tehtiin pientä hienosäätöä. Niemekekeittiöstä luovuttiin, jotta ruokailutilan kokoa saatiin kasvatettua. Samoin ala- ja yläkerran kylpyhuoneiden kalusteita hienosäädettiin.

#### 4.1.4 Talo 4 – Kahden makuuhuoneen omakotitalo autotallilla

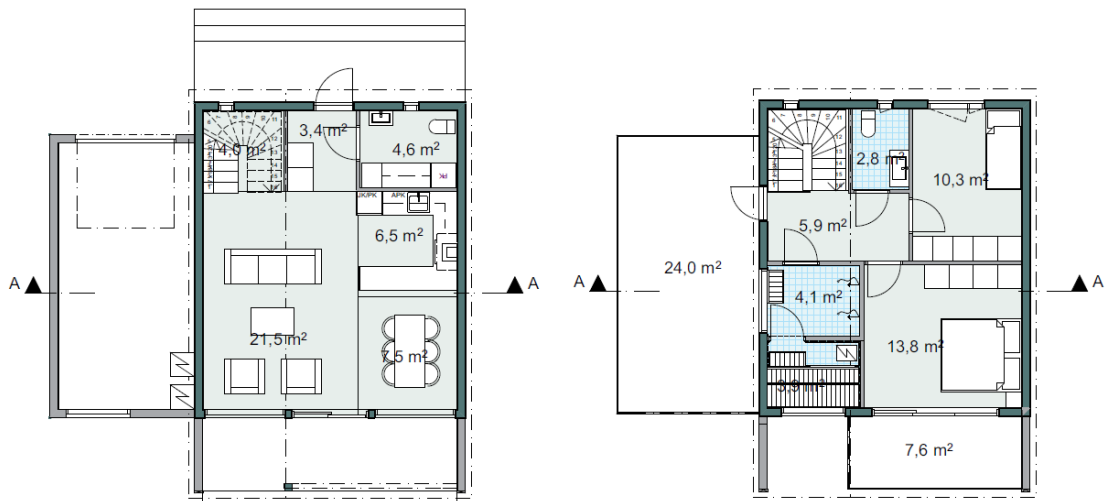
Tässä luonnoksessa on käytetty 100 k-m<sup>2</sup> asuintiloihin ja 25 k-m<sup>2</sup> autotalliin. Ensimmäisestä kerroksesta löytyy keittiö, suihkullinen wc sekä oleskelutilat, kun taas toisessa kerroksessa on saunatilat sekä kaksi makuuhuonetta. Isommassa makuuhuoneessa on myös parveke (liite 4).

Sekä sisäänkäynti että terassi ovat katettuja. Toisen pitkän julkisivun seinät ovat ikkunattomia, joten rakennus on mahdollista sijoittaa lähelle rajaa ilman kalliita, palo-osastoivia ikkunoita. Vaikka etelään suunnatulla päätyjulkisivulla on paljon ikkunapinta-alaa, toimii jatkettu kate ja parveke myös hyvänä aurinkosuojauksena.



KUVA 13. Hyväksytty pohjaluonnos talosta 4.

Ensimmäisessä luonnoksessa kokeiltiin myös autosuojan päälle sijoitettavaa parvekettä, mutta riskirakenteena se kuitenkin poistettiin mallista. Kodinhoitohuone siirrettiin yläkertaan makuuhuoneiden yhteyteen, ja tilan säästämiseksi WC yhdistettiin pesutiloihin. Myös portaiden kiertosuunta muutettiin siten, että kulkureitit tulevat selkeimmiksi.

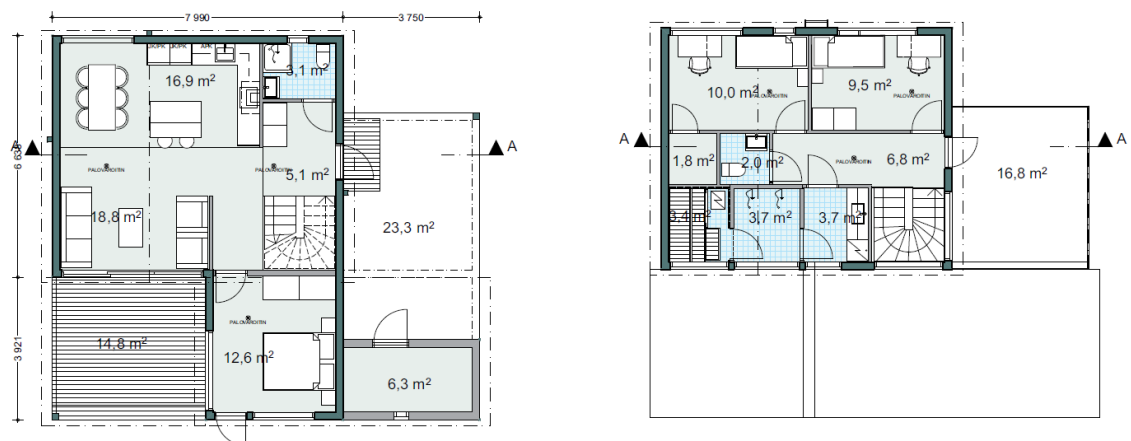


KUVA 14. Ensimmäinen luonnos talosta 4, jossa myös toisessa kerroksessa on ulkoyhteys.

#### 4.1.5 Talo 5 – Neliö kattoterassilla ja katetulla piha-alueella

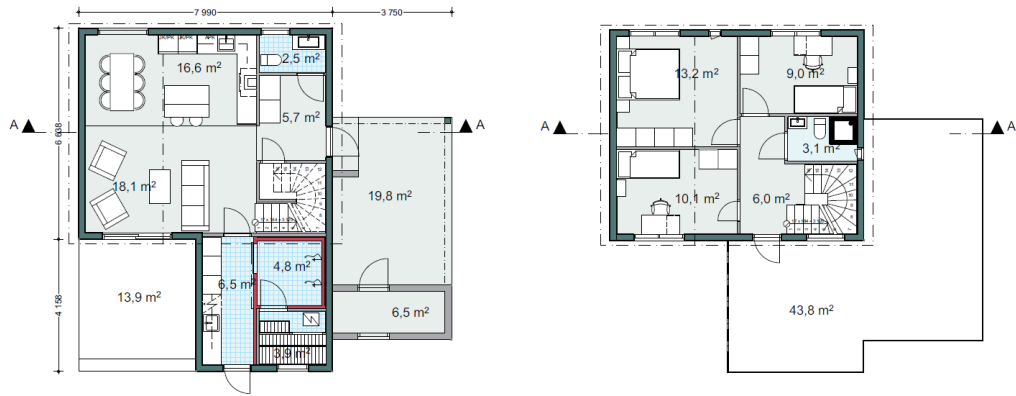
Tässä talomallissa on osa talousrakennuksen rakennusoikeudesta yhdistetty asuinrakennuksen massaan, jolloin tiloihin on saatu sovitettua jopa kolme makuuhuonetta. Ensimmäisessä kerroksessa on oleskelutilojen lisäksi siipiosa makuuhuoneelle ja toisesta kerroksesta löytyy saunatilojen ja makuuhuoneiden lisäksi myös vaatehuone ja erillinen wc (liite 5).

Autokatoksen päälle on sijoitettu parveke, johon pääsee helposti saunasta vilvoittelemaan. Myös terassi on katettu ja antaa näin suojaa niin sateelta kuin sisälle porottavalta auringoltakin. Tekninen tila ja varasto sijaitsevat autokatoksen päädyssä.



KUVA 15. Talo 5:n lopullisessa versiossa on parveke sijoitettuna autokatoksen päälle.

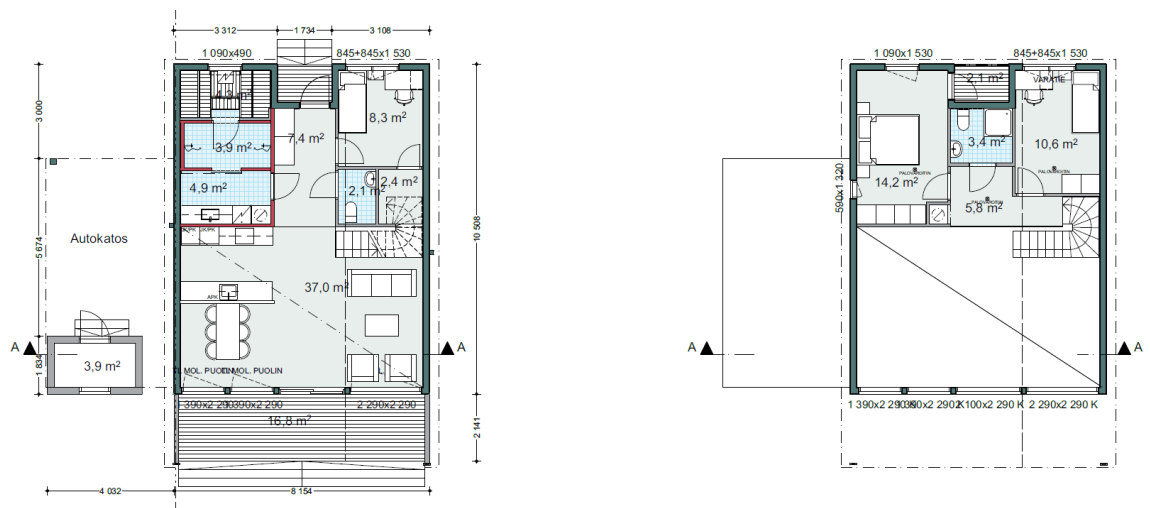
Ensimmäinen luonnos oli hieman erilainen. Siinä alakerran siipiosaan oli sijoitettu saunaosasto ja kodinhoituhuone, jonka päällä oli kattamaton, iso parveke. Myös tästä luovuttiin riskirakenteensa vuoksi. Ajateltiin myös, että peseytymistilat on hyvä pitää makuuhuoneiden yhteydessä.



KUVA 16. Ensimmäisen luonnoksen peseytymistilat olivat ensimmäisen kerroksen siipiosassa.

#### 4.1.6 Talo 6 – Kolmen makuuhuoneen koti korkealla oleskelutilalla

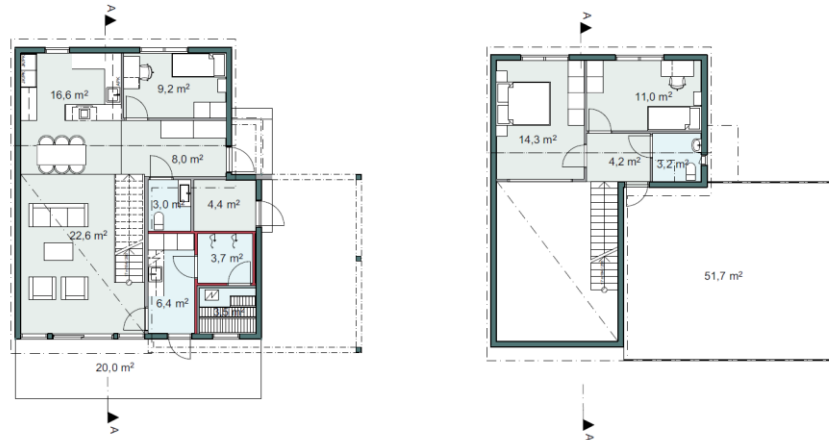
Talo 6 tuo vaihtoehtona mallin, jonka oleskelutila on korkeaa ja avointa kahden kerroksen verran. Tässäkin on talousrakennuksen alaa hyödynnetty asuintiloissa ja näin ollen saatu mahdutettua neliöihin kolme makuuhuonetta. Yläkerrasta löytyy makuuhuoneiden lisäksi myös parveke sekä optio pyykkikuilulle, jonka avulla likapyykit voi tiputtaa suoraan alakerran kodinhoitohuoneen pyykkikoriin (liite 6).



KUVA 17. Talo 6:n kantavana ajatuksena oli luoda avointa ja korkeaa tilaa oleskelutiloihin.



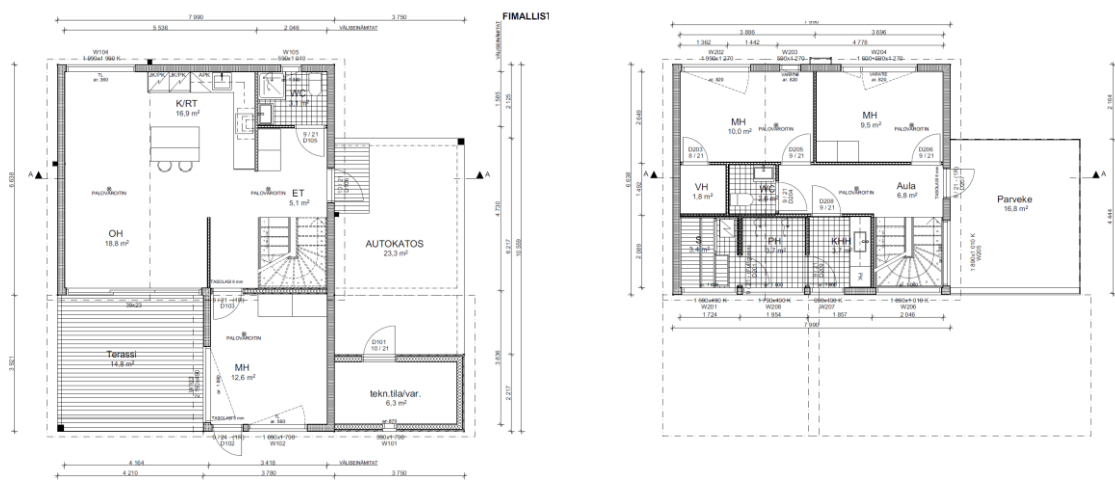
Tämä malli on myös matkan varrella muuttunut paljon. Kattoharjan suuntaa ja aukotuksia on muutettu sekä lämpimän rakenteen päälle sijoittunut kattoparveke poistettu



KUVA 18. Ensimmäisen luonnoksen ongelmana oli portaiden sijaitseminen liian kaukana kulkureiteiltä, vaikkakin sijoittelu olikin tilankäytön kannalta tehokas.

## 4.2 Tuotantokuvat

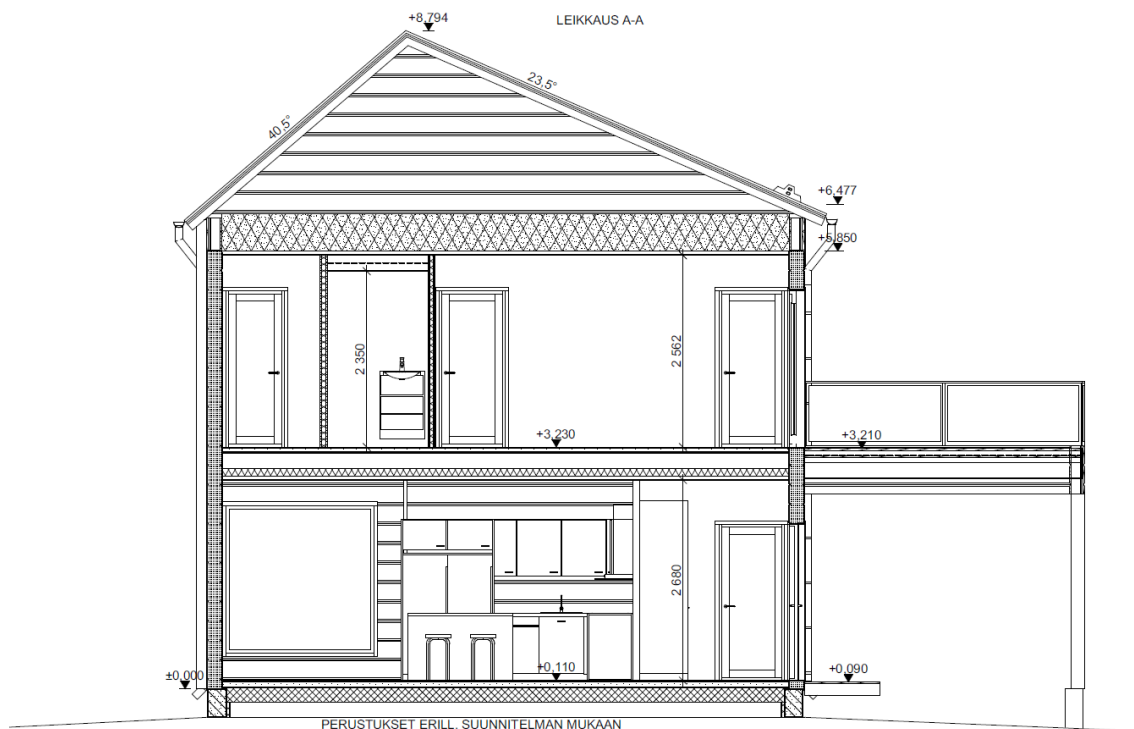
Talomallisto suunniteltiin niin pitkälle, että myös rakenteet ja toteutettavuus on mietitty tarkkaan. Taloista tehtiin mittakuvat Honkarakenteelle, jonka perusteella myös tarjouslaskenta ja kustannusarviot onnistuvat helposti. Tuotantokuvaan mitoitettiin pohja- ja leikkauskuvat ulko- ja väliseinineen sekä aukotuksineen.



KUVA 19. Talo 5:n mitoitettut pohjakuvat

Mitoituksessa ja rakennesuunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomioita Honka Fusion -hirren asettamiin vaatimuksiin, joita ovat mm. hirsien maksimi- ja minimipituudet sekä tuenta. Hirsirakenteiden suunnittelussa on tiettyjä lainalaisuuksia, joita ei esim. tolpparunkoisessa talossa ole. Ikkuna- ja oviaukot pyritään sijoittamaan kokonaisesti hirsiväleihin, jotta hirsihukkaa syntyisi mahdollisimman vähän. Hirsinurkkien pituuksissa on myös rajoitteita, joten aukon tulee olla joko kiinni sivuseinässä tai jättää reunaan seinäpintaa vähintään 600 mm.

Malliston talojen ala-, väli- ja yläpohjarakenteet ovat Honkarakenteen vakiorakenteita. Myös huonekorkeudet ovat Honkarakenteen taloille tyypilliset. (KUVA 20). Yli 6 metriä pitkät hirsiseinät tarvitsevat myös sivuttaissuunnassa tukevia rakenteita. Nämä ns. följerit pyritään sijoittamaan yleensä väliseinien kohdalle, jolloin mahdolliset katkaisukohdat jäävät piiloon (kuva 21).



KUVA 20. Mitoitettu leikkauskuva talosta 5.

Hirsirakenteisen talon sisätilojen tarkoituksenmukaisella suunnittelulla voi myös säästää rakenteiden viemää pinta-alaa. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että sijoittamalla saunan ulkonurkkaan säästää eristävän seinän verran senttejä, kun saunan voi rakentaa

hirsiseinää vasten. Suoralta kosteudelta, kuten suihkulta, hirsiseinä on kuitenkin suojattava suojaavalla rakenteella, kuten harkolla tai märkätilaseinällä, mikä taas vie lattia-alalta neliöitä.



KUVA 21. Talo 5:n julkisivukuvat

### 4.3 Visualisointikuvat markkinointikäyttöön

Oleellinen osa talomallistoa ovat myös markkinointikuvat eli 3D-mallinnetut ja kuvakäsitellyt visualisointikuvat. Mallisto on suunniteltu Archicad-ohjelmaa käyttäen, jonka jälkeen kuvat on jatkokäsitelty Twinmotion-ohjelmalla ja Photoshopilla. Kuvia on tarkoitus käyttää Honkarakenteen markkinoinnissa ja talomalliston esittelyn yhteydessä.



KUVA 22. Visualisoitu sisäkuva talosta 6

Kuvien laatutasoa tai ilmettä ei oltu tarkemmin määritelty, joten visuaalinen toteutus jäi omaan päätäntään. Sopimuksen mukaan mallistosta on tuotettu kaksi sisäkuvaa sekä neljä julkisivuvisualisointia (liite 7).



KUVA 23. Visualisoitu ulkokuva talosta 3

## 5 POHDINTA

Idea opinnäytetyyöhomme on saanut alkunsa etenkin Tampereella jatkuvasti tiivistyvistä asuinalueista. Kun tonttikoko on noin 350 m<sup>2</sup> ja rakennusoikeutta on 100 m<sup>2</sup>, on selvää, että lapsiperheen kodin suunnittelusta ei tule yksinkertaista. Tämän kokoiset kaksikerroksiset omakotitalomallit ovat harvinaisempia, joten rakentajan on hankalampi hahmottaa, millaisia mahdollisuuksia tällainen rakennuspaikka tarjoaa. Yhdistämällä tähän ongelman ratkaisuun hirsitalorakentamisen edut, saatiin tutkittua pienten rakennuspaikkojen mahdollisuuksia kahdesta eri näkökulmasta.

Talomalliston suunnittelu on auttanut meitä ymmärtämään rakennussuunnittelun mahdollisuuksia ja hirsirakentamisen lainalaisuuksia. Mallisto on meille toimiva työkalu tulevien pienkohteiden suunnittelussa sekä myös käyttökelpoista suunnittelumateriaalia jatkokäyttöön ja soveltamiseen. Mallistosta on apua myös Isokuusi III -alueelle rakentaville sekä niin Honkarakenteelle kuin hirsiteollisuudelle yleensäkin.

Näin pienten omakotitalojen suunnittelu osoittautui myös haasteelliseksi esteetöntä asumista ajatellen. Kulkuväylät oli pidettävä mahdollisimman kapeina, jotta käytettävä rakennusoikeus saatiin kohdistettu asuintiloihin. Myös säilytystilojen vähäisyys voi tulla myöhemmin ongelmaksi. Toisaalta se taas kannustaa minimalistisuuteen ja kierrättämiseen.

Talomalliston asuinrakennukset on nyt suunniteltu siten, että niihin on pyritty mahdollistamaan mahdollisimman monta asuinhuonetta. Pohjaratkaisut ovat kuitenkin muokattavissa myös pienemmille perheille tai kaksin asuville, jolloin väliseiniä poistamalla ja siirtämällä saadaan joko avarampia huoneita tai lisättyä säilytystiloja.

Yhteenvedon voidaan todeta, että pienet tontit ja rakennusalat saadaan taipumaan myös viihtyisään ja käytännölliseen perheasumiseen ilman, että asumisen laadusta tarvitsee joustaa. Hirsirakentaminen on hyvä vaihtoehto etenkin tiiviiseen rakentamiseen, mutta myös ekologisuutta ja terveellistä sisäilmaa arvostaville asukkailleen.



## LÄHTEET

Asunnot ja asuinolot. 2016. Suomen virallinen tilasto (SVT). [verkkojulkaisu]. Tilastokeskus. Luettu 14.4.2018.

[http://www.stat.fi/til/asas/2016/01/asas\\_2016\\_01\\_2017-10-11\\_kat\\_002\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/asas/2016/01/asas_2016_01_2017-10-11_kat_002_fi.html)

Honkarakenne Oyj. N.d. Painumaton hirsi. [Yrityksen verkkosivut]. Luettu 9.3.2018.

<https://www.honka.fi/fi/hirsitalot/painumaton-hirsi/>

Juntto, A. 2011. Asumistutkimus kertoo tulevaisuudesta. Aspa Säätiö.

[Verkkoartikkeli]. Tulostettu 14.4.2018.

<https://www.aspa.fi/fi/suuntaaja/suuntaaja-22011-n%C3%A4k%C3%B6kulmia-esteett%C3%B6m%C3%A4%C3%A4n-asumiseen/asumistutkimus-kertoo-tulevaisuudesta>

Kannisto, O. 2017. Asumisesta tulossa yksilölaji. Tieto & trendit. [Verkkojulkaisu].

Julkaistu 19.12.2017. Luettu 10.4.2018. <http://tietotrendit.stat.fi/mag/mag/article/266/>

Kauppinen, T. 2011. Rakennusten ilmanpitävyys. Rakennustietosäätiö RTS.

[Verkkojulkaisu]. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110501.pdf>

Kylliäinen, M. 2008. Hirsiseinän ilmajärjestävyys. Hirsitaloteollisuus ry.

[Lausunto]. Julkaistu 29.12.2008. Tulostettu 7.4.2018.

[http://www.hirsikoti.fi/assets/images/Tutkimukset/Muut\\_tutkimukset/Hirsiseinien\\_aaneristavyys.pdf](http://www.hirsikoti.fi/assets/images/Tutkimukset/Muut_tutkimukset/Hirsiseinien_aaneristavyys.pdf)

Luukkonen, R. 2018. Asumisen arvoissa korostuvat nyt ekologisuus ja kauneus. Yle

Uutiset. [Verkkojulkaisu]. Julkaistu 30.1.2018. Luettu 8.4.2014. <https://yle.fi/uutiset/3-10049308>

Mansikkamäki, E. 2018. Sisäilmaongelmien pelko teki ikiaikaisesta

rakennusmateriaalista yhtäkkiä jättisuositun. Aamulehti. [Verkkojulkaisu]. 3.2.2018.

Luettu 14.4.2018. <https://www.aamulehti.fi/uutiset/sisailmaongelmien-pelko-teki-ikiaikaisesta-rakennusmateriaalista-yhtakkaa-jattisuositun-jotain-on-korvien-valeissa-tapahtunut-200711889/>

Muilu-Mäkelä, R., Haavisto M, Uusitalo, J. 2014 . Puumateriaalien terveysvaikutukset sisäkäytössä. [Verkkojulkaisu]. Julkaistu 17.12.2014. Tulostettu 4.5.2018.

<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp320.pdf>

Perheet. 2016. Suomen virallinen tilasto (SVT). [verkkojulkaisu]

Tilastokeskus. Luettu 14.4.2018.

[http://www.stat.fi/til/perh/2016/perh\\_2016\\_2017-05-26\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/perh/2016/perh_2016_2017-05-26_tie_001_fi.html)

Rahkonen, J. 2018. Suomalainen haluaa asua omakotitalossa. Taloustutkimus.

[Verkkojulkaisu] Julkaistu 8.1.2018. Luettu 10.4.2018.

<https://www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/uutisia/suomalainen-haluaa-asua-omakotitalossa.html>

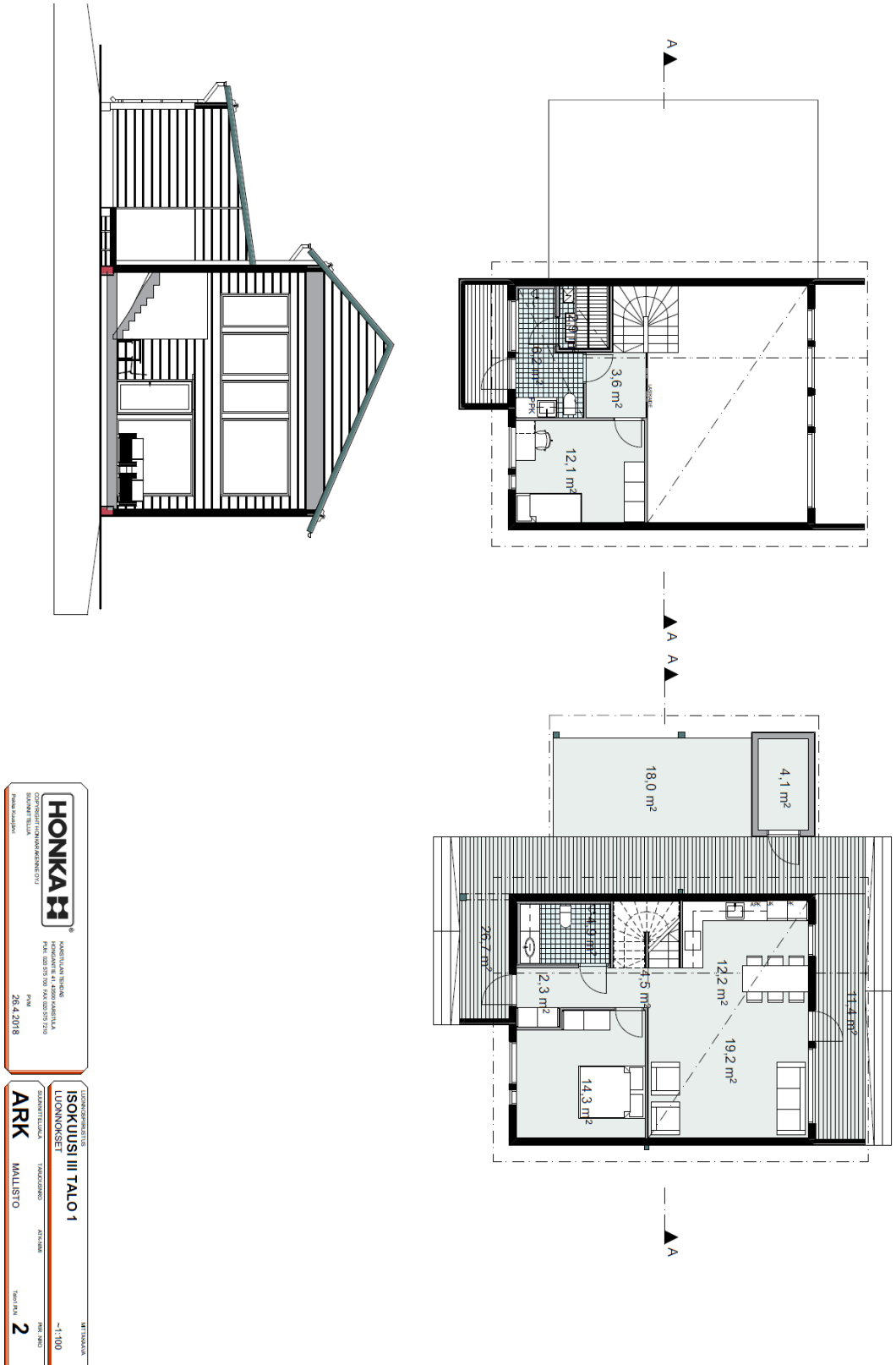
RT 82-11168 Hirsitalon suunnitteluperusteet. 2014. Rakennustietosäätiö RTS. [RT-kortisto]

Tampereen kaupunki. 2016. Asemakaavan nro 8639 selostus. [Verkkojulkaisu].  
Julkaistu 3.10.2016. Päivitetty 20.11.2017. Tulostettu 7.4.2018.  
<http://tampere.cloudnc.fi/download/noname/%7B60a6957f-01a0-4b3e-836d-d3492b1af630%7D/2025491>

Ympäristöministeriö. 2016. Puurakentamisen toimenpideohjelma. [Verkkojulkaisu].  
Julkaistu 7.10.2016. Päivitetty 19.4.2018. Tulostettu 5.5.2018.  
<http://www.ym.fi/puurakentaminen>

## LITTEET

## Liite 1. Talo 1 luonnoskuvat



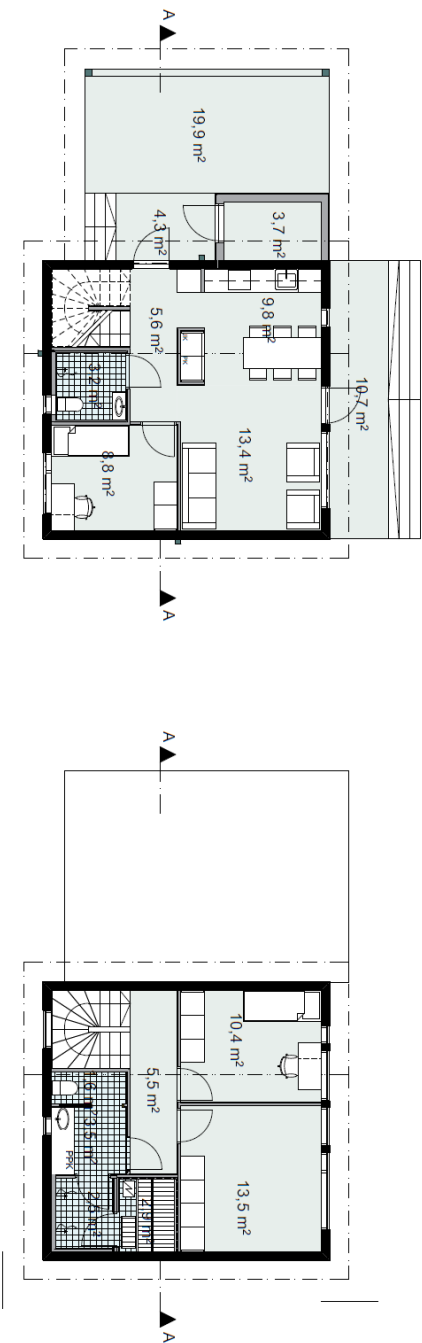
## FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 1\_FXL204





Liite 2. Talo 2 luonnoskuvat

PRINT DATE: 9.2.2018 PRINTED FROM FILE: Talo 2.dwg PRINTED BY: mmp01



FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 2\_FXL-204

<b>HONKA</b> OY KORVAUS- ja KOKKONKORVAUS OY KORVAUSTILAILLA Puhelin: 010 373 700 FAX: 010 373 701 26.2.2018	PL 31 Osoite: JÄMSKÄ Puhelin: 010 373 700 FAX: 010 373 701 26.2.2018	ARK MALLISTO 1
--	--	----------------------

## FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 2\_FXL-204



PRINT DATE: 26.4.2018 PRINTED FROM FILE: Tab 2.xls PRINTED BY: Hsp-a3





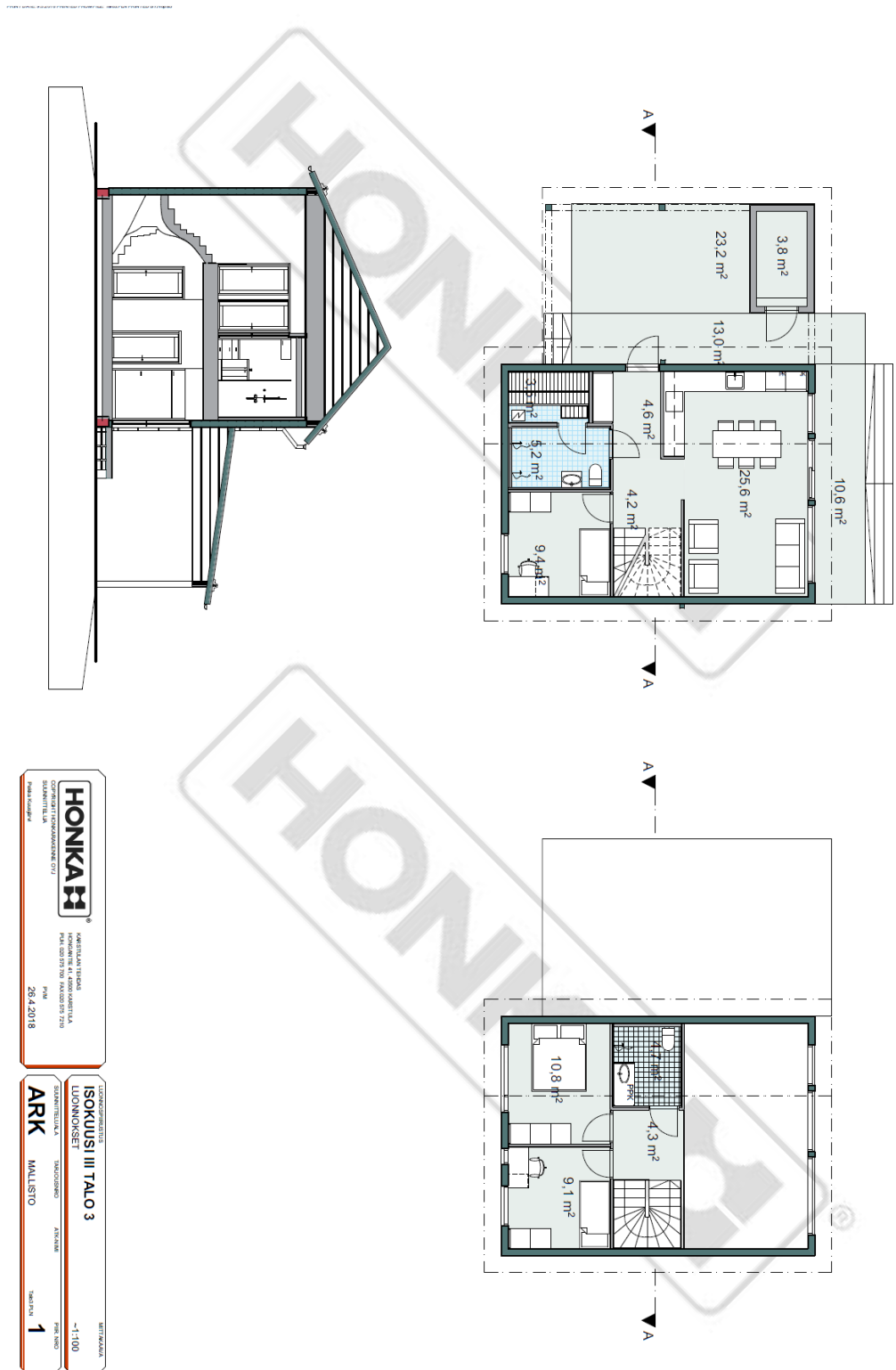
FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 2\_FXL-204



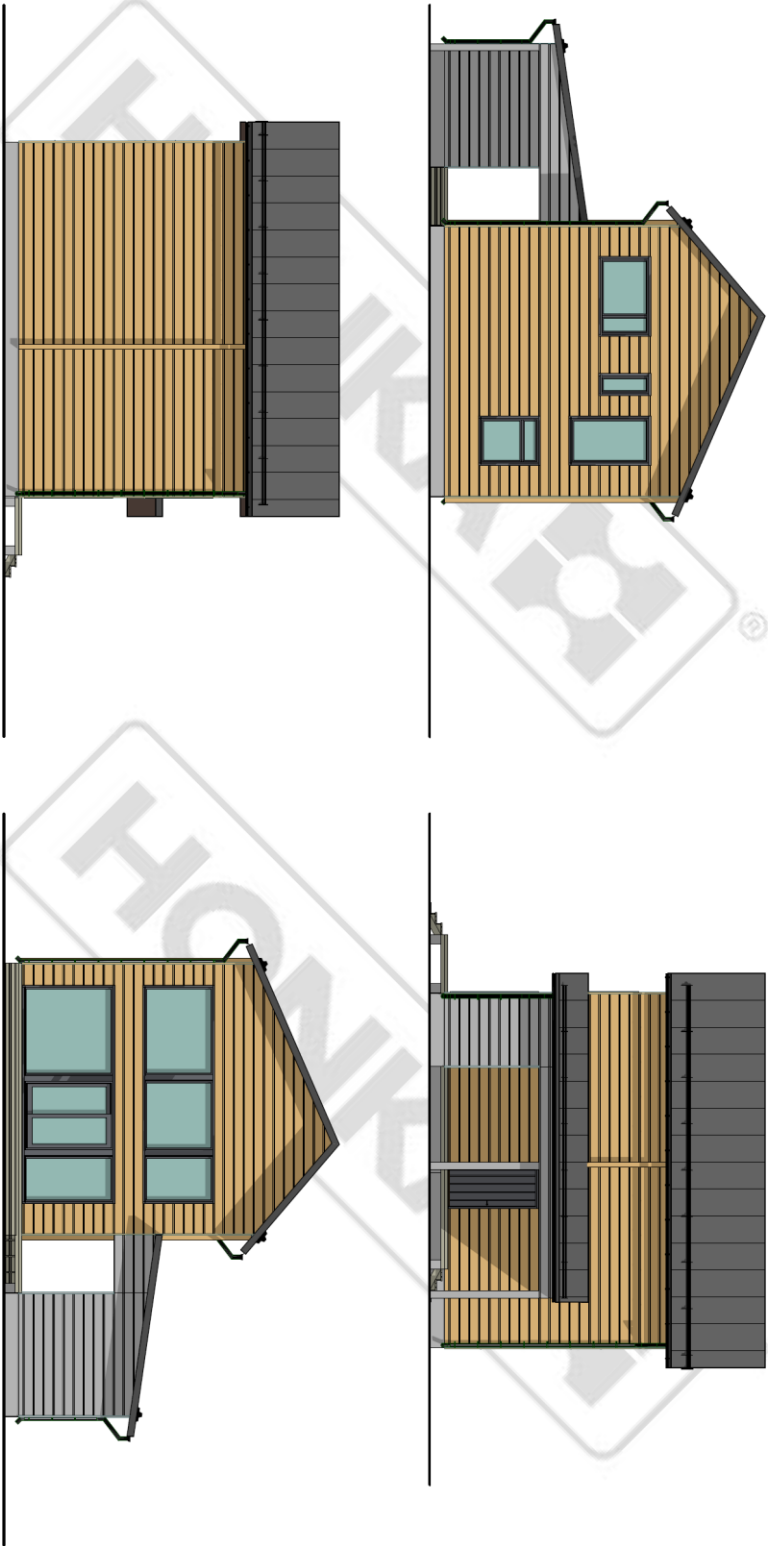
<b>HONKA</b> H R M. J. J. KORHONEN KORHONEN OY SÄNNITELMÄ Puh. 040 270 7700 Puh. 020 270 7700 Puh. 020 270 7700 20.4.2018		<b>ISOKUUSI III TALO 2</b> LIIKUNNONSEIT SÄNNITELMÄ TAKOONKORJ ATKAM Puh. 020 270 7700 Puh. 020 270 7700 Puh. 020 270 7700 20.4.2018	
<b>ARK</b> MALLISTO Puh. 020 270 7700 Puh. 020 270 7700 Puh. 020 270 7700 20.4.2018		<b>3</b> Puh. 020 270 7700 Puh. 020 270 7700 Puh. 020 270 7700 20.4.2018	



### Liite 3. Talo 3 luonnoskuvat



FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 3\_FXL204



PRINT DATE: 26.4.2018 PRINTED FROM FILE: TALO.PLM PRINTED BY: juppi

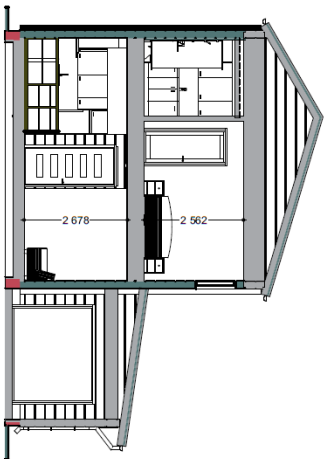
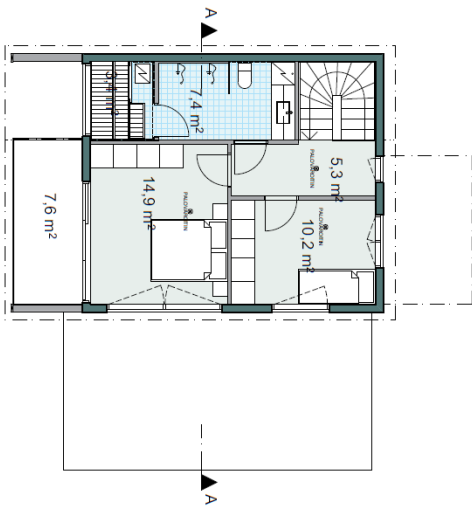
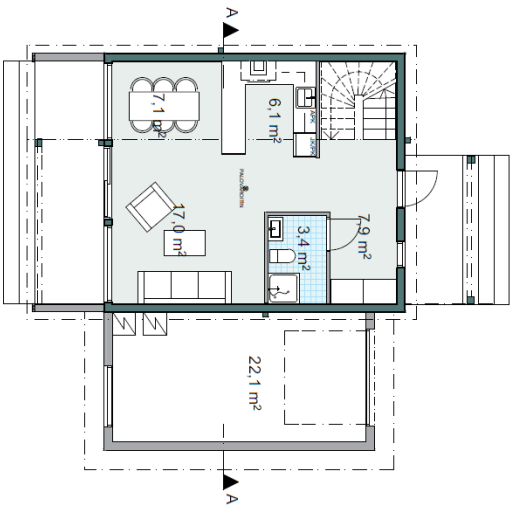
<b>HONKA</b> HONKATELLU Puh. 09 573 5900 www.honka.fi	<b>ISOKUUSI III TALO 3</b> LONNINROSEI Puh. 09 573 5900 www.honka.fi	<b>ARK</b> MALLISTO Puh. 09 573 5900 www.honka.fi
--	---	--

FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 3\_FXL204



Liite 4. Talo 4 luonnoskuvat

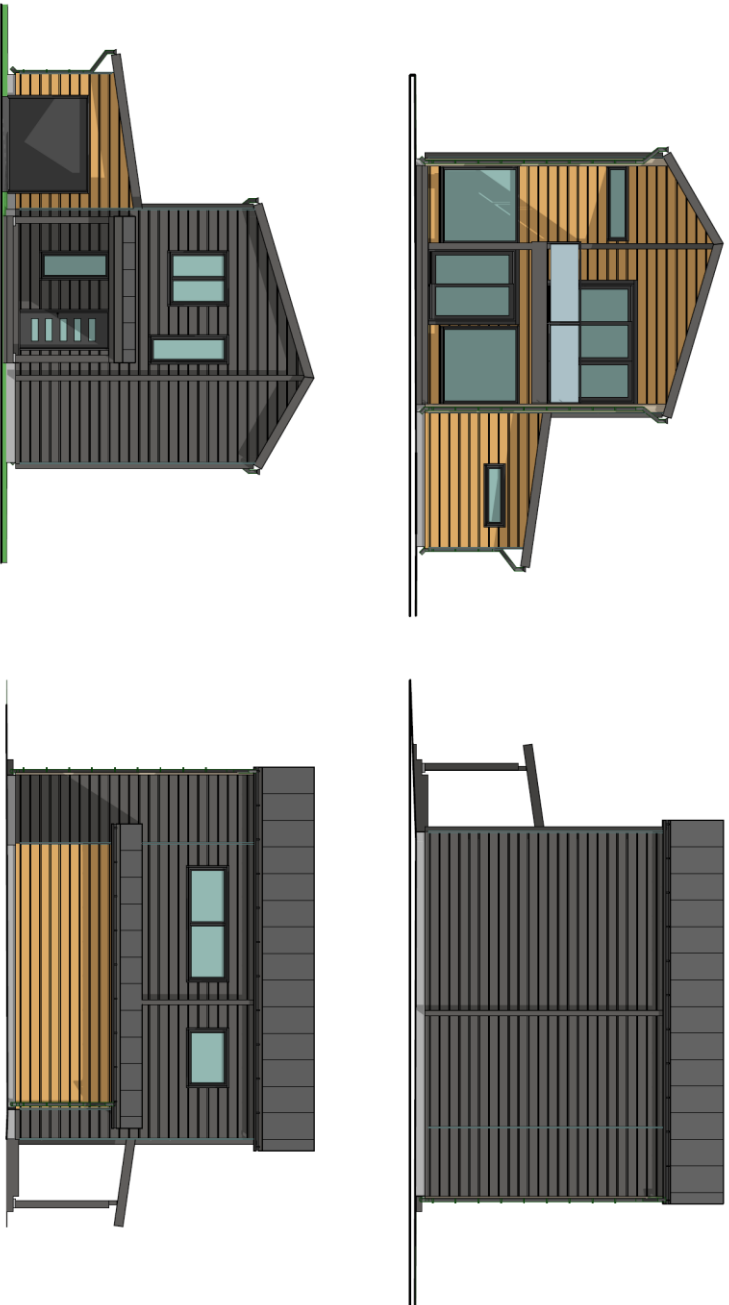
PRINT DATE: 9.5.2018 PRINTED FROM FILE: Tal\_4\_FXL204.dwg PRINTED BY: Mervi Peltola



**HONKA**  
KOTIKORJA HONKAKORJAINE OY  
KORJAUSTEKNIIKKA  
PÄIVÄ 9.5.2018

**ISOKUUSI III TALO 4**  
LUONNOS  
KORJAUSTEKNIIKKA  
PÄIVÄ 9.5.2018  
1

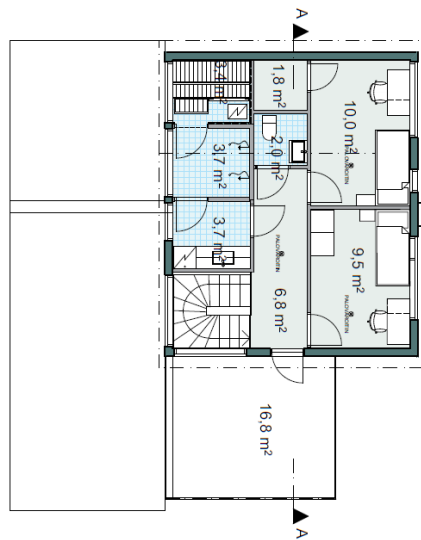
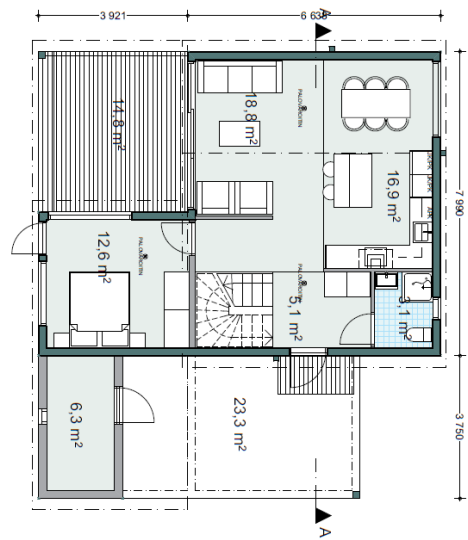
## FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 4\_FXL204



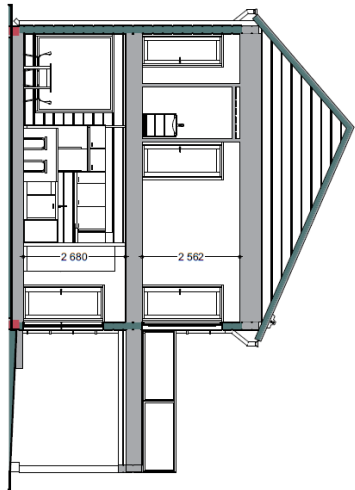


## Liite 5. Talo 5 luonnoskuvat

PRINT DATE: 9.5.2018 PRINTED FROM FILE: Two 5\_FY2014.pln PRINTED BY:Memmu P@ssion



FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 5\_FXL204



FINALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 5\_FXL204

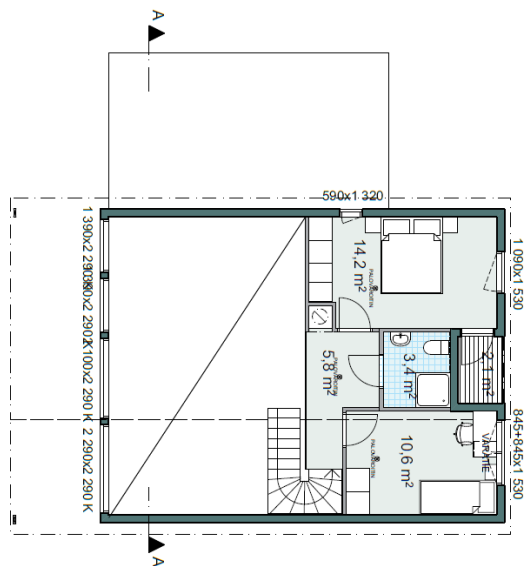
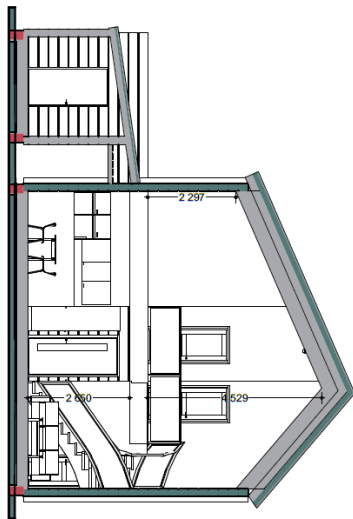
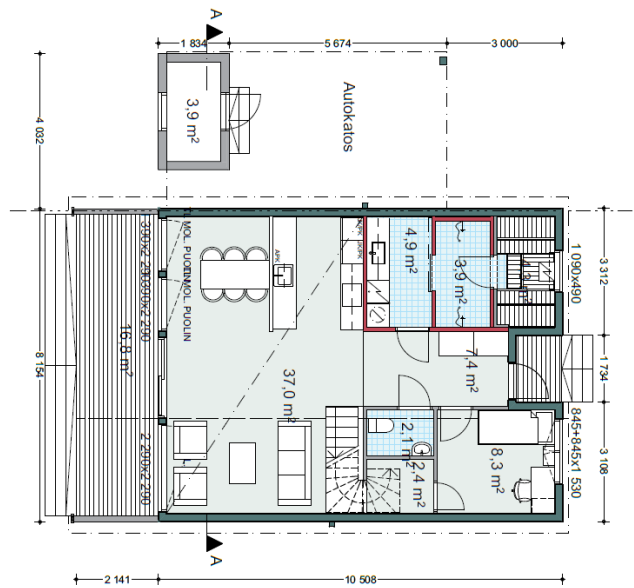


<b>HONKA</b> KONKERN KONSERNI OY SÄHKÖTEKNIKA Miesvanha Puolue		KÄSITTELYALUE HONKATIE 11, 00500 HONKA Puh. 09 310 1000, Fax 09 310 1010 P.M. 3-4-2018	
LIIKESIVUSTO ISOKUUSI III TALO 5 LOUNNINSEI SÄHKÖTEKNIKA TÄRKEÄT ALUE MALLISTO Ark. Osmo J. Kalliojärvi		KÄSITTELYALUE ~1-100 P.M. 2	





PRINT DATE: 9.5.2018 PRINTED FROM FILE: Tw6 5\_FXL204.plt PRINTED BY: Marina Fildes



FINALISTO-ISOKUUSI III-TALO 6\_FXL204



FIMALLISTO-ISOKUUSI III-TALO 6\_FXL204



PRINT DATE: 24.2.2018 PRINTED FROM FILE: ark\_arkmallisto\_isokuusi\_100x170x204.dwg PRINTED BY: Mikkola, Pasi

**HONKA**<sup>®</sup>  
KASVILAN TIETO  
KORHONEN & KOSKIVAARA OY  
Puh. 09 375 1931 tai 09 375 1731  
Puh. 09 375 1931  
24.2.2018

ARK  
MALLISTO

ISOKUUSI III TALO 6  
LOUNAINSET  
ARK  
MALLISTO

1100  
2





## Liite 7. Visualisointikuvat markkinointiin







